



# Traitement syllabique au cours de la reconnaissance de mots écrits chez des enfants dyslexiques, lecteurs en retard et normo-lecteurs de 11 ans

Pascale Colé, Liliane Sprenger-Charolles

## ► To cite this version:

Pascale Colé, Liliane Sprenger-Charolles. Traitement syllabique au cours de la reconnaissance de mots écrits chez des enfants dyslexiques, lecteurs en retard et normo-lecteurs de 11 ans. *Revue de Neuropsychologie*, 1999, 4, pp.323-360. hal-00733596

**HAL Id: hal-00733596**

**<https://hal.science/hal-00733596>**

Submitted on 24 Sep 2012

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**PROCEDURE PHONOLOGIQUE EN LECTURE ET CAPACITES D'ANALYSE  
PHONOLOGIQUE : COMPARAISONS D'ENFANTS DE 11 ANS DE DIFFERENTS  
NIVEAUX D'EXPERTISE EN LECTURE**

Pascale Colé (1) et Liliane Sprenger-Charolles (2)

*Revue de Neuropsychologie*. 4, 323-360.

Titre courant : Procédure phonologique en lecture et capacités d'analyse phonologique

(1) Laboratoire Parole et Langage (UPRESA 6057), Université d'Aix-Marseille 1, 29 avenue Robert Schuman, 13621 Aix en Provence. Email : Pascale.cole@lpl.univ-aix.fr

(2) URA 1031, CNRS, Université de Paris 5, Département de Linguistique, 12 rue Cujas, 75230 Paris cédex 05. Email : Sprenger@ccr.jussieu.fr

## Résumé

Trois groupes d'enfants de 11 ans, de différents niveaux d'expertise en lecture (groupe contrôle, groupe avec un an de retard et dyslexiques) ont été soumis à une tâche constituant une adaptation visuelle de la tâche de détection de phonème à l'initiale de mots développée par Mehler et al (1981). Les sujets devaient décider si une cible visuelle de deux ou trois lettres (de structure syllabique CV ou CVC) se retrouvait à l'initiale d'un mot familier, ou peu familier, présenté de façon subséquente (par exemple, la cible 'ga' ou 'gar' était suivie par la présentation du mot 'garage' ou 'garçon'). Les cibles correspondaient ou pas à la première syllabe des mots. Pour le groupe contrôle, on observe un effet de compatibilité syllabique pour les mots peu familiers (les temps de détection sont plus courts lorsque la cible correspond à la première syllabe des mots) et un effet de la longueur de la cible pour les mots familiers (les temps sont plus courts pour les cibles CV de 2 lettres que pour les cibles CVC de 3 lettres. Chez les lecteurs en retard, l'effet de la congruité syllabique s'observe pour les mots familiers et l'effet de la longueur de la cible pour les mots peu familiers. Pour les dyslexiques, on constate un seul l'effet de la longueur de la cible, quelle que soit la familiarité des mots. Ces résultats suggèrent que les enfants du groupe contrôle ont effectué la tâche phonologiquement pour les mots peu familiers et orthographiquement pour les mots familiers alors que les lecteurs en retard l'ont effectuée phonologiquement, quel que soit le type de mots, mais en recourant à des unités syllabiques pour les mots familiers et phonémiques pour les mots peu familiers. Enfin, ils suggèrent que les dyslexiques traitent les mots lettre à lettre, en utilisant une procédure visuo-orthographique et non une procédure phonologique, ce qui peut s'expliquer par le fait que les dyslexiques auraient un déficit phonologique sévère. Cette interprétation est confortée par les résultats d'une seconde expérience, antérieure dans le temps, qui avait pour objectif d'évaluer les capacités d'analyse phonologique des enfants respectivement à 5, 7 et 8 ans et dans laquelle on constate que les dyslexiques - mais pas les lecteurs en retard - ont systématiquement obtenu des scores inférieurs à ceux des enfants du groupe contrôle dans des tâches d'analyse syllabique et phonémique.

Mot-clés : apprentissage de la lecture, traitement phonologique, dyslexie développementale, identification de mots écrits

Titre anglais : Phonological processing and metaphonological skills : A comparison between eleven year old French readers at different reading levels

## **Abstract**

Three groups of eleven-year-old children at different reading levels (normal readers, below average readers and dyslexics) were presented with a visual adaptation of the monitoring task by Mehler et al (1981). The children were required to detect a two or three letter target string at the initial position of a familiar or unfamiliar word. For example, target strings such as 'ga' or 'gar' had to be detected in the words 'garage' and 'garçon'. The target strings had either a CV or CVC structure which either matched or did not match the first syllable of the word. In normal readers a syllable compatibility effect (detection times were faster when the target corresponded to the first syllable of the word than when it did not) for unfamiliar words was observed. There was also a target length effect for familiar words, with two-letter targets strings responded to fastest. In contrast, for the below average readers the syllable compatibility effect was observed for familiar words, and the target length effect for unfamiliar words. In dyslexic readers a target length effect was found at all levels of word familiarity. The results indicated the following. Firstly, normal readers processed unfamiliar words phonologically, whereas familiar words were processed orthographically. Secondly, below average readers processed words phonologically irrespective of familiarity, but used syllabic units with familiar words and phonemes with unfamiliar words. Thirdly, dyslexic readers used a letter-by-letter strategy involving a visuo-orthographic procedure rather than a phonological one. A previous study established that the dyslexic children showed a poorer performance on both syllable and phoneme deletion tasks. Thus their letter-by-letter strategy might be explained by severe phonological deficits.

Key words : reading acquisition, phonological processing, developmental dyslexia, visual word identification

## INTRODUCTION

### Identification des mots écrits et dyslexie

On admet généralement que pour reconnaître les mots écrits, le lecteur expert peut utiliser des informations visuo-orthographiques issues du traitement perceptif d'un mot-stimulus pour contacter directement une représentation mentale stockée dans le lexique orthographique. Il peut également utiliser des unités infra-lexicales (de taille variable) qui associent les segments orthographiques des mots écrits aux segments phonologiques correspondants. Ces deux procédures respectivement dénommées orthographique et phonologique ont pour caractéristique d'être, chez ce type de lecteur, très rapides et, probablement, automatiques (voir la revue de question de Ferrand, 1995).

Avant l'apprentissage de la lecture, les enfants ne possèdent pas de lexique orthographique. Ils utilisent donc principalement la médiation phonologique au début de l'acquisition de la lecture. C'est ce qu'indiquent les résultats d'études portant sur les lecteurs débutants, que ce soit dans des expériences de lecture à haute voix (cf. pour l'anglais: Backman, Bruck, Hebert & Seidenberg, 1984; Seidenberg, Waters, Barnes & Tanenhaus, 1984; Waters, Seidenberg & Bruck, 1984; pour l'allemand: Wimmer & Hummer, 1990; pour le français, Leybaert & Content, 1995; Sprenger-Charolles, Siegel & Bonnet, 1998) ou de lecture silencieuse (cf. pour l'anglais, Coltheart, Laxon, Rickard & Elton, 1988; Doctor & Coltheart, 1980; Johnston, Thompson, Fletcher-Flinn & Holligan, 1995; pour le français, Sprenger-Charolles, Siegel & Béchenec, 1998). Les résultats d'études longitudinales indiquent également que le recours précoce à cette procédure joue un rôle central dans la dynamique développementale en permettant la mise en place du lexique orthographique (cf. la synthèse de Share, 1995).

Les études de cas de dyslexie acquise de l'adulte (cf. Ellis, 1989), tout comme celles portant sur la dyslexie développementale (cf. Valdois, 1996) ont montré de leur côté que la

procédure phonologique et la procédure orthographique peuvent être sélectivement atteintes. Toutefois, les études de groupes portant sur des dyslexiques développementaux indiquent qu'il y a prévalence des troubles phonologiques dans cette forme de dyslexie (voir pour une synthèse, Casalis, 1995). Ces troubles se manifestent par des difficultés importantes en lecture de pseudomots, mais pas en lecture de mots. Ainsi, un déficit en lecture de pseudomots est relevé dans les deux tiers des études passées en revue par Rack, Snowling & Olson (1992). Selon ces auteurs, les résultats des études dans lesquelles on ne relève pas ce déficit chez des dyslexiques comparés à des normolecteurs de même niveau de lecture peuvent s'expliquer par plusieurs raisons: l'âge des normolecteurs, la nature des pseudomots et la nature des tests de lecture utilisés pour apparier les groupes. Si les enfants du groupe contrôle sont très jeunes, ils n'ont pas encore acquis les habiletés phonologiques nécessaires pour réussir correctement à lire des pseudomots. Leurs performances peuvent alors ne pas différer significativement de celles de dyslexiques plus âgés mais ayant le même niveau de lecture. D'autre part, si on utilise des pseudomots courts et 'simples', ces items peuvent ne nécessiter qu'un traitement phonologique peu complexe, que les dyslexiques sont capables de maîtriser. Ce n'est, semble-t-il, que sur du matériel complexe que les différences entre dyslexiques et normolecteurs de même niveau de lecture apparaissent de façon convergente. Enfin, quand on utilise pour apparier les groupes des tests de lecture de textes (voir: Shaywitz, 1998; Stanovich, Nathan & Zolman, 1988), le niveau de lecture des dyslexiques peut être biaisé par le fait que, dans la lecture de textes, ils peuvent s'appuyer sur le contexte, ce qui leur permet de pallier les difficultés qu'ils ont à lire les mots isolés (Stanovich, 1984).

Ces différentes raisons peuvent expliquer pourquoi on ne trouve pas de déficits en lecture de pseudomots chez certains dyslexiques développementaux. Toutefois, la revue de littérature de Rack et al. montre clairement qu'un tel déficit est relevé dans la majeure partie des études. La cause de ce trouble résiderait dans une déficience générale - non spécifique à la

lecture - du processeur phonologique (Siegel, 1993; Shankweiler & Liberman, 1989; Shaywitz, 1998; Stanovich & Siegel, 1994; Studdert-Kennedy & Mody, 1995; Werker & Tees, 1987). Cette déficience proviendrait des difficultés qu'ont les dyslexiques à identifier et à manipuler les phonèmes et perturberait la mise en place du système de conversion grapho-phonologique. Dans ces conditions, seule la voie directe peut fonctionner. Toutefois, si, comme l'indiquent les résultats des études portant sur le développement normal de la lecture, l'utilisation de la voie phonologique contribue à l'élaboration du lexique orthographique, ce lexique ne devrait pas se mettre pas en place, et ne devrait pas fonctionner de la même façon chez les dyslexiques et les normolecteurs. Des compensations, idiosyncratiques, pourraient jouer un rôle important chez les premiers.

De fait, les résultats concernant l'efficacité de la procédure orthographique chez les dyslexiques sont contradictoires. Par exemple, dans une étude portant sur plusieurs groupes de dyslexiques on a relevé que les habiletés orthographiques des dyslexiques sont au-dessus de celles attendues étant donné leur niveau de lecture alors que l'inverse est observé pour les habiletés phonologiques (Stanovich & Siegel, 1994). Toutefois, deux revues de littérature importantes (Stanovich, 1992; Olson, Forsberg, Wise, & Rack, 1994), ont permis de constater que ce *pattern* est loin d'être systématiquement observé chez les dyslexiques, qui ont le plus souvent, en plus de leur déficit phonologique, un déficit orthographique (voir, par exemple, Stanovich, 1992, pp. 313-314; Olson et al, 1994).

#### Le traitement syllabique au cours de l'identification de mots écrits

Les différentes études passées en revue ont mis en évidence le rôle fondamental de l'information phonologique dans la lecture experte et au cours de l'acquisition de la lecture ainsi que le fait que les dyslexiques développementaux se caractérisent le plus souvent par une déficience particulièrement notable dans l'utilisation de cette information. Néanmoins, la question du format des unités impliquées dans le traitement phonologique des mots écrits

reste posée et parmi les principales propositions faites, on peut citer, le phonème (Coltheart, 1978), la rime (Patterson et Morton, 1985), les unités intra-syllabiques (Treiman, 1991; 1992; Treiman et Cassar, 1997) et la syllabe (Prinzmetal, Treiman et Rho, 1986, Rapp, 1992, Carreiras, Alvarez et De Vega, 1993). Bien que l'on se pose la question de savoir si les unités du traitement phonologique et en particulier les unités syllabiques sont communes aux langages oral et écrit (cf. les travaux sur les syllabes orthographiques de Prinzmetal et al, 1986, Taft, 1979; voir également pour une évaluation portant sur le traitement de la syllabe écrite en relation avec la syllabe orale en français, Sprenger-Charolles et Siegel, 1997) il est évident comme le souligne Morais (1995) que certaines caractéristiques du langage parlé doivent influencer ce format à l'écrit. Ainsi, le système phonologique du Français présente certaines caractéristiques favorisant l'utilisation d'unités syllabiques pour traiter le langage parlé: les frontières syllabiques sont claires et, tout au moins pour les mots isolés, l'accentuation est fixe, généralement en fin de mot. Les premières syllabes des mots sont donc habituellement non accentuées ce qui a pour conséquence de rendre les constituants de ces syllabes acoustiquement moins transparents que dans le cas de syllabes accentuées, conduisant l'auditeur à utiliser un code syllabique plus global qu'un code phonétique. Ceci expliquerait les résultats obtenus par Mehler, Dommergues, Frauenfelder et Segui (1981) qui montrent que l'auditeur francophone segmente le discours parlé de façon syllabique. Des recherches ultérieures ont montré depuis que le type d'unités utilisé dépend des caractéristiques phonologiques du système linguistique étudié (voir sur ce point ; Sebastian Galles, Dupoux, Segui et Mehler, 1992 ; Cutler, Mehler, Norris et Segui, 1983; 1986 ). La syllabe semble donc être un “ bon ” candidat pour le traitement phonologique des mots écrits en Français.

En ce qui concerne l'écrit, les travaux sur le traitement d'unités syllabiques au cours de l'identification des mots écrits chez le lecteur expert et l'apprenti-lecteur sont peu



nombreux en Anglais (voir les expériences de Rapp, 1992, par exemple) et encore plus rares en Français parmi lesquels on peut citer ceux de Ferrand, Segui et Grainger (1996). Ainsi, Ferrand et al (1996) n'observent des effets syllabiques que dans le cas où la tâche demandée aux sujets implique l'utilisation d'un code articulatoire (tâche de naming de mot ou pseudo-mot) mais pas en décision lexicale. Pour cela, ces auteurs ont utilisé le paradigme de l'amorçage avec masquage de mots bi et tri-syllabiques précédés par une amorce qui correspond à la première syllabe du mot (exemple : PA%%%%%- parasite ou PAR%%%%%- partisan) ou pas. Dans la situation de non-correspondance, les mots sont précédés par une amorce contenant une lettre de plus ou de moins que la première syllabe de ces mots (exemple : PAR%%%%%-parasite ou PA%%%%%%%-partisan). Néanmoins, Ferrand et Grainger (1993) ayant montré que les codes phonologiques des mots écrits sont plus lents à être générés que les codes orthographiques, le temps d'exposition de l'amorce (29ms) n'a peut être pas été suffisant pour que les effets syllabiques puissent émerger (ils ont en effet montré des effets de facilitation n'émergeant qu'avec une présentation de l'amorce aux environ de 50 ms).

Récemment, Colé, Magnan et Grainger (soumis) ont proposé à des enfants de Cours Préparatoire et des adultes une tâche constituant une adaptation visuelle de la tâche de détection de phonème à l'initiale de mots développée par Mehler et al (1981). Les sujets doivent donc décider le plus rapidement possible si une cible visuelle composée de deux ou trois lettres est présente ou non à l'initiale d'un mot présenté de façon subséquente. Les cibles sont de structure phonologique CV ou CVC et correspondent ou non à la première syllabe des mots sur lesquels la tâche de détection est demandée. On observe chez le lecteur expert des temps de détection plus rapides lorsque la cible correspond à la première syllabe du mot (exemple : détecter PA dans parole ou PAR dans pardon) que lorsqu'elle ne correspond pas. Cet effet appelé effet de compatibilité syllabique ne s'observe que pour les mots peu

fréquents. Les temps de détection pour les mots fréquents ne sont fonction que de la longueur de la cible (détection plus rapide pour les cibles CV de deux lettres que pour les CVC de trois lettres), que les mots possèdent une première syllabe de structure CV ou CVC. Pour les enfants de C.P. cet effet de congruité n'est observé que pour les bons lecteurs de fin d'année scolaire et ceci quelle que soit la fréquence des mots.

Cette tâche est intéressante car, d'une part, elle peut être facilement effectuée par des enfants et, d'autre part, elle peut être exécutée de deux façons différentes en l'occurrence phonologiquement ou visuo-orthographiquement. Dans le premier cas, on observe un effet de compatibilité syllabique et, dans le second, un effet de la longueur de la cible. Les résultats obtenus par Colé et al montrent que les lecteurs experts effectuent la tâche phonologiquement avec des unités syllabiques pour les mots peu fréquents et orthographiquement pour les mots fréquents alors que les bons lecteurs de CP n'ayant pas encore automatisé les procédures d'identification des mots écrits appliquent systématiquement un traitement phonologique (de type syllabique) à tous les mots rencontrés. Enfin, Colé (1996) montre qu'il faut attendre le CM2 et un niveau d'expertise en lecture d'un an d'avance pour observer un pattern de résultats semblable au lecteur expert.

Parce que l'expérimentation en temps réel avec des mesures chronométriques soulève des difficultés évidentes avec des dyslexiques (voir en particulier, Olson et al., 1994), il existe, de fait, peu de recherches sur le sujet. A cet égard, la tâche de détection peut s'avérer intéressante compte tenu de ses caractéristiques, énoncées précédemment. En particulier, si l'on pose un diagnostic de dyslexie phonologique, on peut s'attendre à ce que les dyslexiques effectuent la tâche lettre par lettre, sans recours à la phonologie. Nous avons donc administré la tâche de détection de cible à des dyslexiques de 11 ans et à un groupe contrôle de lecteurs de même âge, ne présentant pas de troubles lexiques (dont les résultats devraient répliquer ceux obtenus par Colé, 1996). Un troisième groupe d'enfants de 11 ans, présentant

un retard de lecture d'un an, a été associé à cette expérience.

## EXPERIENCE 1

### Méthode

#### Sujets

Les sujets sont issus d'une étude longitudinale menée par Sprenger-Charolles & Lacert<sup>1</sup>. 370 enfants ont été suivis pendant 6 ans, depuis le début de la grande section de maternelle (de 5 à 11 ans). Ces enfants étaient francophones et ne présentaient pas, au départ de l'étude, de handicaps langagiers ou sensori-moteurs, ni de troubles psychologiques détectés par les instituteurs, psychologues ou médecins scolaires. La tâche de détection de cible a été passée par trois groupes d'enfants issus de cette cohorte qui ont été sélectionnés en fonction de leur niveau d'expertise en lecture évalué, après 5 ans de primaire, par le test de l'Alouette (Lefavrais, 1965).

Le premier groupe est constitué de 10 enfants (6 garçons et 4 filles) qui ont des scores moyens à supérieurs à l'Alouette (âge chronologique moyen: 132 mois ( $\sigma=4$ ), âge lexique moyen: 138 mois, ( $\sigma=20,5$ )). Ce groupe constitue le groupe contrôle de l'expérience. Les deux autres groupes comprennent des enfants ayant un retard de lecture plus ou moins sévère:

- 12 enfants ayant entre un et deux ans de retard en lecture (8 garçons et 4 filles, âge chronologique moyen: 131 mois ( $\sigma=4$ ), âge lexique moyen: 111,5 mois, ( $\sigma=4$ ))
- 33 dyslexiques ayant au moins deux ans de retard en lecture (21 garçons et 12 filles, âge chronologique moyen: 131 mois ( $\sigma=3,5$ ), âge lexique moyen: 97 mois, ( $\sigma=6$ )).

Une analyse de variance menée sur les performances au test de lecture montre un effet global du niveau de lecture ( $F(2,52)=65.863$ ,  $p<.0001$ ), une différence significative entre le groupe contrôle et le groupe des dyslexiques ( $F(1,41)=106.374$ ,  $p<.0001$ ), entre le groupe

---

<sup>1</sup>Etude financée de 1991 à 1993 par la Direction des Ecoles puis de 1996 à 1997 par le GIS Sciences de la Cognition.

contrôle et le groupe des lecteurs en retard ( $F(1,20)=19.297, p<.001$ ) et entre le groupe des lecteurs en retard et le groupe des dyslexiques ( $F(1,43)=57.114, p<.0001$ ).

Ces trois groupes ont pu être appariés par l'âge et le niveau cognitif non-verbal évalué à 5, 7 et 8 ans, par les matrices de Raven (PMC, Raven, 1981, tous les  $F<1$ ). En ce qui concerne le niveau cognitif verbal évalué par l'épreuve de désignation du TVAP (Test de Vocabulaire Actif et Passif, Deltour & Hupkens, 1980), au départ de l'étude (à 5 ans) on ne relève pas de différence significative entre les groupes. Par contre, trois ans plus tard (à 8 ans) les dyslexiques obtiennent des scores significativement inférieurs à ceux des enfants du groupe contrôle ( $F(1,41)=5.481, p<.025$ ), alors qu'on n'observe pas de différence entre ce dernier groupe et les enfants ayant un retard de lecture moins sévère ( $F<1$ ).

### Matériel

Le matériel est identique à celui utilisé dans l'étude de Colé (1996) et se compose de 40 cibles de structure CV ou CVC et de 40 paires de mots possédant les mêmes trois premières lettres et appariés autant que possible en familiarité à l'écrit, nombre de lettres, nombre de syllabes et catégorie syntaxique (verbes, substantifs, adjectifs qualificatifs). Seule la structure syllabique de la première syllabe de ces mots diffère qui constitue soit une structure CV ou CVC (comme dans GARAGE et GARÇON). Les trois premières lettres des mots-tests peuvent être lues en utilisant des correspondances graphèmes-phonèmes régulières et la syllabe initiale de ces items est très fréquente en français (Wioland, 1985). La moitié des paires-tests se compose de mots familiers à l'écrit, l'autre de mots peu familiers. La familiarité des mots-tests a été évaluée à partir des résultats d'un questionnaire de familiarité soumis à 21 enfants d'une classe de C.M.2. Les mots du questionnaire ont été initialement sélectionnés dans l'Echelle Dubois-Buyse (Ters, Mayer et Reichenbach, 1977). Au cours du test de familiarité, chaque enfant devait répondre à la question suivante " Combien de fois as-tu lu ce mot? " et quatre modalités de réponse étaient proposées, en l'occurrence : jamais,

quelquefois, souvent, très souvent. Les mots retenus comme familiers ont obtenu au moins 65% de réponses incluant les réponses “souvent” et “très souvent”. De la même façon, les mots considérés comme peu familiers ont obtenu au moins 65% de réponses “jamais” et “quelquefois”. Les mots-tests sont constitués de 5 à 10 lettres ( $m=6.4$  lettres,  $\sigma=1.3$ ) et sont principalement di-syllabiques (4 sont tri-syllabiques). Les mots familiers ont une longueur moyenne de 6 lettres ( $\sigma=0.6$ ) et les mots peu familiers de 7 lettres ( $\sigma=1.3$ ). Quatre facteurs expérimentaux ont été manipulés: le facteur Groupe (groupe contrôle, groupe de lecteurs en retard d'un an, groupes de lecteurs dyslexiques), la Familiarité des mots à l'écrit (familiers, peu familiers), le Type de Cible (CV ou CVC) et le Type de Mot (mots de première syllabe CV ou CVC). Le plan expérimental permet la comparaison directe des temps de détection de cible CV ou CVC à l'initiale du même mot CV ou CVC (par exemple, détection de GA ou GAR à l'initiale des mots GARAGE ou GARÇON). 40 séquences distractrices ont été sélectionnées de sorte que les lettres des cibles ne correspondent jamais aux premières lettres des mots sur lesquels s'effectue la tâche de détection (par exemple: détection de MAR à l'initiale du mot JARDIN). Les mots distracteurs sont constitués de 4 à 9 lettres. Un même mot-test est associé à deux situations expérimentales différentes et présenté dans deux listes expérimentales présentées en ordre contrebalancé.

### Procédure

Les enfants ont été testés individuellement dans une salle calme de leur école. Les deux passations ont eu lieu la même journée, sauf, pour des raisons de disponibilité des enfants, dans 8 cas. On présentait la première liste expérimentale et, après un délai qui variait en fonction du niveau de fatigue de l'enfant, la seconde. Le temps de passation de chaque liste s'élève à environ 20 minutes. Les séquences étaient présentées au centre de l'écran d'un ordinateur (PC portable, écran VGA à matrice active). Un essai expérimental se déroule de la manière suivante : un point de fixation reste affiché au centre de l'écran pendant 700

millisecondes puis 50 millisecondes après sa disparition, une cible s'affiche pendant 1 seconde avant que le mot n'apparaisse en dessous. Les cibles et mots présentés en minuscules restent affichés jusqu'à la réponse du sujet. Elle ou il devait décider le plus rapidement et si possible sans faire d'erreurs si la cible et le début du mot présentés étaient constitués ou non des mêmes lettres. Les réponses "oui" et "non" étaient données en appuyant sur une touche du clavier de l'ordinateur, chacune assignée à une main différente. L'expérience débutait avec 8 essais d'entraînement. Pour chaque liste expérimentale, une pause était aménagée à la moitié de la session et sa durée était gérée selon les besoins de chaque enfant. L'ordre des séquences était aléatoire.

## Résultats

### *Résultats des 3 groupes de lecture*

Les Figures 1a et 1b présentent les temps moyens de détection de cible (en millisecondes) et les pourcentages d'erreurs pour l'ensemble des 3 groupes de lecture en fonction de la familiarité des mots (Figure 1a : mots familiers et Figure 1b : mots peu familiers). Les données supérieures à 4 secondes ont été éliminées (2%).

Insérer Figures 1a et 1b

L'analyse de variance conduite sur les temps de détection montre un effet significatif du facteur Familiarité des mots ( $F(1, 52)=30.399, p<.0001$ ) ; les temps de détection étant plus courts pour les mots familiers que pour les mots peu familiers. L'effet du facteur Type de cible est aussi significatif ( $F(1,52)=27.19, p<.0001$ ): détecter une cible CV (de 2 lettres) prend significativement moins de temps que détecter une cible CVC (de 3 lettres). Le facteur Groupe ( $F(2,52)=1.043, p>.10$ ) n'introduit pas de différence significative et l'effet du facteur Type de Mot tend vers la significativité ( $F(1,52)= 2.937, .05<p<.10$ ). Aucune des interaction n'est significative (tous les  $F<1$  exceptée, l'interaction Groupe x Type de cible x Familiarité ( $F(1,52)=1.45, p>.10$ ) mais on peut toutefois signaler que l'interaction Groupe x Familiarité

des Mots x Type de Mot x Type de Cible tend vers la significativité ( $F(2,52)=2.684$ ,  $.05 < p < .10$ ).

Comme on peut le constater sur les Figures 1a et 1b, on observe un effet du type de cible à la fois pour les mots familiers ( $F(1,52)=9.210$ ,  $p < .005$ ) et peu familiers ( $F(1,52)=6.916$ ,  $p < .025$ ). Cet effet est obtenu quel que soit le type de mot familier considéré, en l'occurrence CV ( $F(1,52)=4.081$ ,  $p < .025$ ) et CVC ( $F(1,52)=6.916$ ,  $p < .025$ ). Il en est de même pour les mots peu familiers, en l'occurrence CV ( $F(1,52)=5.545$ ,  $p < .025$ ) et CVC ( $F(1,52)=5.059$ ,  $p < .05$ ). Toutefois, comme l'indiquait l'interaction Groupe x Familiarité des Mots x Type de Mot x Type de Cible, les effets de compatibilité syllabique dépendent à la fois du niveau de lecture des enfants et de la familiarité des mots présentés (cf. ci-dessous les analyses groupe par groupe).

L'analyse des erreurs ne fait apparaître aucun effet significatif ou approchant la significativité.

#### *Résultats du groupe contrôle*

Les Figures 2a (mots familiers) et 2b (mots peu familiers) résument les données obtenues pour le groupe contrôle.

Insérer Figures 2a et 2b

Globalement l'analyse de variance conduite sur les temps de détection montre un effet significatif du facteur Type de Cible ( $F(1,9)= 10.48$ ,  $p < .025$ ) mais pas d'effet du facteur Type de Mot ( $F(1, 9)=1.564$ ,  $p > .10$ ) ni du facteur Familiarité des mots ( $F(1,9)= 2.95$ ,  $p > .10$ ). L'interaction entre les facteurs Type de Cible et Type de Mot n'est pas significative ( $F < 1$ ). Toutefois, l'interaction Type de Mot x Type de Cible x Familiarité est significative ( $F(1,9)= 14.237$ ,  $p < .005$ ) ainsi que l'interaction Type de Cible x Familiarité ( $F(1,9)= 5.125$ ,  $p < .05$ ).

Comme le montre la Figure 2a, pour les mots familiers, l'interaction Type de Cible x Type de Mot n'est pas significative ( $F(1,9)=2.665$ ,  $p > .10$ ). Seul le type de cible a un effet

significatif ( $F(1,9)=17.101$ ,  $p<.005$ ). Plus précisément, on observe que la détection d'une cible de deux lettres (CV) est significativement plus courte que celle d'une cible de trois lettres (CVC) et ceci s'observe à la fois pour les mots de type CV ( $F(1,9)= 19.918$ ,  $p<.0025$ ) et les mots de type CVC ( $F(1, 9)= 9.793$ ,  $p<.025$ ).

Par contre, pour les mots peu familiers (voir la Figure 2b) on observe une interaction significative entre les facteurs Type de Cible et Type de Mot ( $F(1,9)=8.745$ ;  $p<.025$ ). Cette interaction est due au fait que la détection d'une cible CV dans un mot CV prend significativement moins de temps que celle d'une cible CVC ( $F(1,9)=10.095$ ,  $p<.025$ ). À l'inverse, détecter une cible CVC prend moins de temps à détecter qu'une cible CV dans un mot débutant par une syllabe CVC mais la différence n'est pas significative ( $F(1,9)= 1.075$ ,  $p>.10$ ). De plus, alors que le temps de détection d'une cible CV ne diffère pas significativement en fonction du type de mot ( $F<1$ ), détecter une cible CVC dans un mot CV prend significativement plus de temps que dans un mot CVC ( $F(1,9)= 4.646$ ,  $p=.06$ ).

L'analyse des erreurs de ce groupe ne révèle aucun effet significatif ( $F<1$ ).

#### *Résultats du groupe des lecteurs avec un an de retard*

Les Figures 3a (mots familiers) et 3b (mots peu familiers) présentent les temps moyens de détection en (millisecondes) et les pourcentages d'erreurs des lecteurs avec un an de retard en lecture. Globalement, l'analyse de variance montre un effet significatif du facteur Type de cible ( $F(1,11)= 5.303$ ,  $p<.05$ ), de la Familiarité des mots ( $F(1,11)= 17.251$ ,  $p<.0025$ ), ainsi qu'une interaction significative de ces deux facteurs ( $F(1,11)=5.815$ ,  $p<.05$ ).

Insérer Figures 3a et 3b

Pour les mots familiers, l'effet du type de cible n'est pas significatif ( $F<1$ ). Toutefois, comme le montre la Figure 3a, l'interaction des facteurs Type de Cible et Type de mot est significative pour ces mots ( $F(1,11)=5.474$ ,  $p<.05$ ). Plus précisément, on observe pour les mots CV que la détection d'une cible CV est plus rapide que celle d'une cible CVC



( $F(1,11)= 3.151$ ,  $p>.10$ ) et on obtient l'inverse pour les mots CVC ( $F<1$ ) mais ces différences ne sont pas significatives. De même, la détection d'une cible CV s'effectue plus rapidement à l'initiale d'un mot CV que pour un mot CVC ( $F(1,11)=1.20$ ,  $p>.10$ ) et on constate l'effet inverse pour des cibles CVC ( $F(1,11)=2.524$ ,  $p>.10$ ) mais aucune différence n'est significative.

Pour les mots peu familiers, on observe seulement un effet du type de cible ( $F(1,11)=10.012$ ,  $p<.01$ ) qui ne varie pas en fonction du type de mot ( $F(1,11)=1.129$ ,  $p>.10$ ). Néanmoins, l'effet du type de cible est significatif pour les mots CVC ( $F(1,11)= 8.36$ ,  $p<.025$ ) mais pas pour les mots CV ( $F(1,11)= 1.743$ ,  $p>.10$ ).

L'analyse des erreurs montre une interaction significative des facteurs Familiarité des mots et Type de Cible ( $F(1,11)= 4.312$ ,  $p=0.59$ ). Un effet du type de cible est observé sur les mots peu familiers ( $F(1,11)= 12.571$ ,  $p<.005$ ) mais pas sur les mots familiers ( $F(1,11)=1.434$ ,  $p>.10$ ). Plus précisément, on constate sur les mots CVC peu familiers, plus d'erreurs en situation d'incongruité syllabique ( $F(1,11)=6.60$ ,  $p<.025$ ) mais pas pour les mots CV ( $F(1,11)=2.20$ ,  $p>.10$ ).

#### *Résultats du groupe des enfants dyslexiques*

Les Figures 4a et 4b présentent les résultats pour les groupes d'enfants dyslexiques respectivement pour les mots familiers et peu familiers.

#### *Insérer Figures 4a et 4b*

L'analyse globale montre un effet significatif de la Familiarité des mots ( $F(1,32)=14.696$ ,  $p<.001$ ) et du Type de Cible ( $F(1,32)= 15.966$ ,  $p<.001$ ). Plus précisément on observe un effet du type de cible significatif pour les mots familiers ( $F(1,32)=5.143$ ,  $p<.05$ ) et "tendanciel" pour les mots peu familiers ( $F(1,32)= 3.582$ ,  $.05<p<.10$ ). On n'observe pas d'interaction entre les différents facteurs de l'expérience ( $F<1$ ).

L'analyse des erreurs montre un pourcentage d'erreurs significativement plus

important pour les mots familiers CV que pour les mots CVC lorsqu'une cible CV est à détecter ( $F(1,32)= 6.068, p<.025$ ). Il en est de même lorsqu'une cible CVC est à détecter ( $F(1,32)=3.744, p=.058$ ). Enfin, dans le cas des mots peu familiers, on observe l'inverse en détection de cible CV ( $F(1,32)=7.917, p<.01$ ).

### Discussion

Les résultats obtenus peuvent être résumés de la façon suivante. Les performances du groupe contrôle répliquent globalement celles obtenues par Colé (1996) avec les bons lecteurs de CM2 et révèlent un effet de congruité syllabique pour les mots peu familiers (les temps sont plus courts lorsque la cible et le mot sont en congruité syllabique) ainsi qu'un effet du type de cible (ou de longueur) sur les mots familiers (les temps sont plus courts lorsque la cible est de deux lettres par rapport à trois lettres). Pour le groupe des lecteurs en retard d'un an, les résultats indiquent un effet de congruité syllabique uniquement sur les temps de détection des mots familiers et un effet de la cible pour les mots peu familiers. Enfin, les performances du groupe des lecteurs dyslexiques ne révèlent aucun effet de congruité syllabique que ce soit pour les mots familiers ou peu familiers. Les temps de détection sont uniquement fonction de la longueur de la cible.

Les résultats obtenus par lecteurs du groupe contrôle suggèrent que ceux-ci ont recours à un traitement phonologique de type syllabique dans le cas des mots rencontrés très peu souvent. Par contre, un traitement orthographique lettre par lettre est effectué dans le cas de mots lus très fréquemment.

En ce qui concerne les lecteurs en retard d'un an, leurs performances suggèrent un traitement phonologique pour les mots familiers qui peut être expliqué par un retard dans la mise en œuvre d'un traitement phonologique appliqué à l'écrit. Pour les mots peu familiers, deux interprétations alternatives sont possibles : l'effet de la longueur de la cible renvoie soit à un traitement visuo-orthographique lettre par lettre de ces mots soit à un traitement

phonologique effectué sur la base de règles de correspondances graphèmes-phonèmes. Ces deux interprétations prédisent toutes deux un effet du type de cible. Néanmoins, l'hypothèse d'une médiation phonologique de type conversion graphèmes-phonèmes semble la plus probable et favoriserait l'idée selon laquelle ces enfants ont un retard dans l'utilisation des procédures phonologiques appliquées à l'écrit. Une absence de déficit phonologique corroborerait cette hypothèse que l'expérience 2 tentera de démontrer.

Les performances du groupe des dyslexiques suggèrent que cette tâche est effectuée visuo-orthographique lettre par lettre plutôt que phonologiquement. En effet, d'une part, on n'observe jamais d'effet de congruité syllabique, et d'autre part, l'effet de familiarité observé témoigne de l'existence d'une voie orthographique mais pas phonologique car on constate pour les deux types de mots, familiers et peu familiers, un seul effet de la longueur de la cible. Cette interprétation oriente le diagnostic pour le groupe étudié, vers une dyslexie de type phonologique. Si tel est le cas, on devrait trouver chez ces sujets des déficits dans d'autres tâches impliquant le processeur phonologique et, plus particulièrement, des déficits en analyse phonologique. L'expérience suivante a pour objectif d'évaluer cette hypothèse.

## EXPERIENCE 2

Les résultats de l'expérience précédente indiquent que les dyslexiques 'évitent' le traitement phonologique quand la tâche le permet, ce qui suggère un déficit phonologique. Si tel est bien le cas, on peut faire l'hypothèse que le déficit phonologique des dyslexiques devrait se manifester en dehors de la lecture, dans des tâches impliquant le processeur phonologique telles que les tâches d'analyse phonologique.

Les relations entre capacités d'analyse phonologique et niveau de lecture ont été intensivement examinées depuis une vingtaine d'années (voir pour des synthèses en français, Content, 1984; 1985; Gombert, 1990; Lecocq, 1986; 1991). Le lien entre ces deux compétences s'explique par le fait que les écritures alphabétiques ont comme unité de base les

unités phonémiques de la langue orale. Pour apprendre à lire, il faut donc apprendre à relier ces unités orales à leur transcription graphique. Pouvoir effectuer cette opération nécessite un certain niveau de capacités d'analyse phonologique et, surtout, phonémique.

En fait, les résultats des études examinant les relations entre capacités d'analyse phonologique et niveau de lecture indiquent que ce dernier a une forte incidence sur les capacités phonologiques, et singulièrement sur les capacités phonémiques. Ainsi, les capacités d'analyse phonémique des enfants sont très faibles avant l'apprentissage de la lecture et s'accroissent considérablement avec cet apprentissage (Liberman, Shankweiler, Fisher & Carter, 1974). Tel n'est pas le cas pour les capacités d'analyse syllabique (Liberman, et al., 1974). Ce phénomène ne peut s'expliquer par la simple maturation puisque des résultats identiques ont été obtenus dans des comparaisons entre adultes analphabètes et ex-analphabètes (Bertelson & de Gelder, 1989; Morais & Kolinsky, 1995).

Ces résultats peuvent être dûs au fait que le phonème, à la différence de la syllabe, n'est pas facilement identifiable à l'oral en raison de la coarticulation ('ba' est prononcé en un seul mouvement articulatoire). La confrontation avec une écriture alphabétique, dans laquelle les unités sont présentées de façon indépendante (b+a) serait donc nécessaire pour faire émerger les capacités d'analyse phonémique. On peut également interpréter dans ce cadre le fait que les lecteurs en difficultés obtiennent généralement, dans les épreuves d'analyse phonologique, et surtout phonémique, des scores plus faibles que ceux des normolecteurs de même âge chronologique (Bowers, 1995; Lundberg, 1982; McDougall, Hulme, Ellis & Monk, 1994; Pennington, Van Orden, Smith, Green & Haith, 1990; Wimmer, 1993).

Toutefois, il a également été observé que les lecteurs en difficulté ont en général des performances d'analyse phonologique inférieures à celles d'enfants plus jeunes mais ayant le même niveau de lecture (Bradley & Bryant, 1978; Fawcett & Nicolson, 1994; Lecocq, 1986, 1991; Pennington et al, 1990). Ce résultat ne peut pas être simplement mis au compte de

l'incidence de l'alphabétisation sur les capacités d'analyse phonologique puisque dans ces études, d'une part, les lecteurs en difficulté ont le même niveau de lecture que les sujets contrôles, d'autre part, étant plus âgés, ils ont pu bénéficier de plus de contacts avec l'écrit.

Les études longitudinales montrent, en outre, que les capacités d'analyse phonologique en maternelle sont de bons prédicteurs de l'apprentissage de la lecture (Bradley & Bryant, 1978; Lecocq, 1991; Lundberg, Oloffson & Wall, 1980; Lundberg & Høien, 1989; Mann & Liberman, 1984; Sprenger-Charolles et al, 1998). Ces études indiquent également qu'une déficience d'analyse phonologique s'observe chez les dyslexiques avant même l'apprentissage de la lecture (Lundberg & Høien, 1989; Wimmer, 1993, 1996; Sprenger-Charolles, Lacert, Béchenec & Boulakia, soumis).

En résumé, alors que certaines études suggèrent que les capacités d'analyse phonologique sont des prédicteurs de l'apprentissage de la lecture, d'autres indiquent que c'est cet apprentissage qui permet l'émergence de l'analyse phonémique. Les relations entre capacités d'analyse phonologique et lecture seraient donc bidirectionnelles. Cette position permet de comprendre pourquoi le déficit d'analyse phonologique observé avant l'apprentissage de la lecture chez des enfants qui vont rencontrer des difficultés sévères d'apprentissage ne se compenserait jamais totalement (Bruck, 1992).

L'expérience suivante a pour objectif d'évaluer si les dyslexiques ont des déficits d'analyse phonologique. D'après les résultats passés en revue, on peut faire les hypothèses suivantes: 1) un tel déficit devrait être observé chez les dyslexiques que nous étudions, 2) ce déficit devrait s'observer avant que ces enfants aient été confrontés à l'apprentissage de la lecture, 3) ce déficit devrait être surtout marqué dans les épreuves d'analyse phonémique et enfin 4) il devrait être moins systématique chez les enfants ayant un retard de lecture moins sévère.

## Méthode

### Sujets

Les sujets sont les mêmes que ceux de l'expérience précédente

### Matériel et Procédure

Nous avons évalué les capacités d'analyse phonologique des enfants avant le début de l'apprentissage institutionnel de la lecture, en début de grande section de maternelle. A cette époque, tous les enfants étaient non lecteurs d'après leurs résultats à un test de lecture standardisé, la BATELEM (Savigny, 1974). Ces capacités ont été réévaluées après 1 et 2 ans de primaire, mais pas ultérieurement en raison des effets plafond observé chez les enfants du groupe contrôle.

Nous avons utilisé trois tests. Le premier était un test de discrimination phonémique (EDP 4-8, Autesserre, Deltour & Lacert, 1988). Ce test comporte 16 paires de mots et 16 paires de pseudomots bisyllabiques (CVCV ou CVCVCV) semblables ou non. La différence, pour les paires non identiques (1/2), concerne le mode et/ou le point d'articulation de la consonne intervocalique. Les enfants devaient dire si les paires d'items étaient ou non identiques. Les deux autres tests impliquaient une manipulation de syllabes ou de phonèmes dans des pseudomots bi- et tri-syllabiques (10 CVCV et 10 CVCVCV) et bi- et tri-phonémiques (10 CV et 10 CVC). Les enfants devaient supprimer la première syllabe, ou le premier phonème, de ces items.

La phase de test était précédée par une phase d'entraînement. Durant le test, aucun feed-back n'était donné à l'enfant sur la nature de ses réponses. Le test de discrimination phonémique a été passé en premier, suivi par le test de suppression syllabique (pseudomots bi-syllabiques puis tri-syllabiques) et par le test de suppression phonémique (pseudomots bi-phonémiques puis tri-phonémiques). Tous les tests ont été préalablement enregistrés, ceci afin d'éviter les différences de prononciation dues à des différences d'expérimentateurs.

## Résultats

Les capacités d'analyse phonologique des enfants ont été évaluées en début de grande section de maternelle ainsi qu'après un an et deux ans de primaire. Nous n'avons toutefois pas pu utiliser le test de discrimination phonémique lors de la dernière session en raison des effets plafond obtenus dès la fin du CP. Les résultats de ce test sont présentés dans la Figure 5. L'analyse de variance (deux facteurs: Groupe à 3 modalités et Session à 2 modalités) indique un effet principal du groupe ( $F(2,52) = 4.98, p < .05$ ) et de la Session ( $F(1,52) = 41.57, p < .01$ ). L'interaction Session x Groupe n'est pas significative ( $F < 1$ ). L'effet du groupe est dû à une différence entre le groupe contrôle et les dyslexiques ( $F(1,41) = 11.11, p < .01$ ; et pour les sessions 1 et 2:  $F = 7.52, p < .01$ ;  $F = 4.89, p < .05$ ). Par contre, la différence entre le groupe contrôle et les enfants ayant un léger retard de lecture n'atteint jamais le seuil de la significativité (respectivement pour l'ensemble des sessions et pour les sessions 1 et 2:  $F(1,20) = 3.46, .05 < p < .10$ ; 1.37; 2.53).

Insérer la Figure 5

Pour les tests de suppression syllabique et phonémique, on a utilisé les facteurs Groupe (3 modalités), Session (3 modalités) et Nombre de syllabes (2 modalités: pseudomots bi- et tri-syllabiques) ou de phonèmes (2 modalités: pseudomots bi- et tri-phonémiques). Les résultats sont présentés dans les Figures 6 (suppression de la première syllabe de pseudomots bi- et tri-syllabiques) et 7 (suppression du premier phonème de pseudomots bi- et tri-phonémiques).

Pour la tâche syllabique, tous les effets principaux sont significatifs (Groupe:  $F(2,52) = 5.11, p < .01$ ; Session:  $F(2,104) = 134.43, p < .01$ ; Nombre de syllabes:  $F(1,52) = 178.02, p < .01$ ). Seule la triple interaction est significative ( $F(4,104) = 3.04, p < .05$ ). Cette interaction peut s'expliquer par le fait que, d'une part, les scores des dyslexiques sont, dans l'ensemble, inférieurs à ceux des enfants du groupe contrôle ( $F(1,41) = 7.28, p < .01$ ), ce qui n'est pas le

cas pour les scores des lecteurs en retard ( $F < 1$ ). Toutefois, les analyses session par session indiquent que l'infériorité des scores des dyslexiques par rapport à ceux des enfants du groupe contrôle n'est significative que pour les sessions 2 et 3 (respectivement:  $F(1,41) = 10.23$ ,  $p < .01$  et  $4.91$ ,  $p < .05$ ), pas pour la session 1 ( $F = 1.58$ ) alors que les scores des lecteurs en retard sont inférieurs à ceux du groupe contrôle uniquement après un an de primaire (Session 2,  $F(1,20) = 4.68$ ,  $p < .05$ ; Session 1 et 3,  $F < 1$ ). D'autre part, l'effet de la longueur des items varie en fonction des sessions et des groupes. Pour les deux premières sessions, cet effet est significatif pour tous les groupes (respectivement pour les sessions 1 et 2: Groupe contrôle:  $F(1,9) = 57.33$ ,  $p < .01$  et  $6.44$ ,  $p < .05$ ; Lecteurs en retard:  $F(1,11) = 6.31$ ,  $p < .05$  et  $9.98$ ,  $p < .01$ ; Dyslexiques:  $F(1,32) = 28.94$  et  $49.34$ ,  $p < .01$ ). En ce qui concerne la dernière session, l'effet de la longueur des items n'est significatif que pour les deux groupes d'enfants ayant des difficultés de lecture (Lecteurs en retard:  $F(1,11) = 5.36$ ,  $p < .05$ ; Dyslexiques:  $F(1,32) = 29.99$ ,  $p < .01$ ), pas pour ceux du groupe contrôle ( $F(1,32) = 2.19$ ). Des analyses complémentaires ont été effectuées session par session pour les enfants du groupe contrôle et les dyslexiques (première analyse) ou les lecteurs en retard (seconde analyse). Dans ces deux analyses, on n'a relevé aucune différence significative entre les groupes pour l'effet de la longueur des items en ce qui concerne les sessions 1 et 3 (Respectivement pour les sessions 1 et 3: Dyslexiques vs Contrôle:  $F(1,41) = 3.74$  et  $2.11$ ; Lecteurs en retard vs Contrôle:  $F(1,20) = 1.96$  et  $0.10$ ). Par contre, pour la seconde session, les dyslexiques, mais pas les lecteurs en retard, apparaissent plus affectés par la longueur des items que les enfants du groupe contrôle (Dyslexiques vs Contrôle:  $F(1,41) = 8.14$ ,  $p < .01$ ; Lecteurs en retard vs Contrôle:  $F(1,20) = 3.94$ ,  $.05 < p < .10$ ).

Dans la tâche de suppression syllabique, les dyslexiques ont donc, d'une part, des résultats globalement inférieurs à ceux des enfants du groupe contrôle ce qui n'est pas le cas pour les lecteurs en retard. Cette infériorité des dyslexiques ressort pour les sessions 2 et 3,



pas en session 1. D'autre part, l'effet de la longueur des items est plus marqué pour ces enfants que pour ceux du groupe contrôle en session 2, non en session 1 et 3.

Insérer la Figure 6

Pour le test de suppression phonémique, tous les effets principaux sont significatifs (Groupe:  $F(2,52) = 6.62$ ,  $p < .01$ ; Session:  $F(2,142) = 181.91$ ,  $p < .01$ ; Nombre de phonèmes:  $F(1,52) = 24.13$ ,  $p < .01$ ). Seule la triple interaction est significative ( $F(4,104) = 3.06$ ,  $p < .05$ ). Cette interaction peut être due au fait que, d'une part, les scores des dyslexiques et ceux des lecteurs en retard sont, dans l'ensemble, inférieurs à ceux des enfants du groupe contrôle (respectivement  $F(1,41) = 10.4$ ,  $p < .01$ ;  $F(1,20) = 6.74$ ,  $p < .05$ ). Toutefois, les analyses session par session indiquent que l'infériorité des dyslexiques par rapport aux enfants du groupe contrôle n'est significative que pour les sessions 1 et 2 (respectivement:  $F(1,41) = 8.20$ ,  $p < .01$  et  $6.16$ ,  $p < .05$ ), pas pour la session 3 ( $F=3.20$ ) alors que la différence entre les enfants du groupe contrôle et les lecteurs en retard n'atteint jamais, à l'intérieur d'une même session, le seuil de la significativité (Session 1, 2 et 3:  $F(1,20) = 3.75$ ;  $3.94$ ;  $0.98$ ). D'autre part, l'effet de la longueur des items varie en fonction des sessions et des groupes. Pour la première session, cet effet n'est significatif que pour les contrôles ( $F(1,9) = 6.59$ ,  $p < .05$ ; Dyslexiques:  $F(1,32) = 3.83$ ; Lecteurs en retard:  $F < 1$ ). Pour la seconde session, seuls les dyslexiques ont des scores inférieurs pour les items triphonémiques comparativement aux biphonémiques ( $F(1,32) = 12.64$ ; Contrôle:  $F(1,9) < 1$ ; Lecteurs en retard:  $F(1,11) = 2.60$ ). En ce qui concerne la dernière session, la différence entre les deux types d'items n'est significative pour aucun des groupes (Contrôle:  $F(1,9) < 1$ ; Lecteurs en retard:  $F(1,11) = 3.00$ ; Dyslexiques:  $F(1,32) = 3.66$ ). Comme pour l'épreuve de suppression syllabique, des analyses complémentaires ont été effectuées session par session pour les enfants du groupe contrôle et les dyslexiques (première analyse) ou les lecteurs en retard (seconde analyse). Dans ces deux analyses, on a observé que, c'est seulement dans la première session que l'effet de la longueur

des items affecte davantage les dyslexiques et les lecteurs en retard que les enfants du groupe contrôle (Contrôles vs Dyslexiques, Session 1:  $F(1,41) = 4.23$ ,  $p < .05$ ; Session 2:  $F=3.21$ ; Session 3:  $F<1$ ; Contrôle vs Lecteurs en retard, Session 1:  $F(1,20) = 7.24$ ,  $p < .01$ , Session 2:  $F=1.74$ ; Session 3:  $F=2.82$ ).

Insérer la Figure 7

## Discussion

Dans l'ensemble, les dyslexiques ont donc obtenu, dans les trois épreuves d'analyse phonologique, des scores inférieurs à ceux des enfants ne présentant pas de difficultés de lecture. Cette infériorité ressort de toutes les analyses dans lesquelles on a comparé globalement les performances de ces deux groupes. Elle ressort également des analyses faites session par session, sauf dans deux cas: pour l'épreuve de suppression syllabique en début de grande section de maternelle et pour l'épreuve de suppression phonémique après deux ans de primaire. Conformément à notre première hypothèse, les dyslexiques se caractérisent donc par un déficit d'analyse phonologique. Ce déficit se manifeste avant même même que ces enfants aient été confrontés à l'apprentissage de la lecture dans toutes les épreuves d'analyse phonémique, mais pas dans l'épreuve d'analyse syllabique, ce qui corrobore partiellement la seconde hypothèse. Toutefois, contrairement à la troisième hypothèse, leur déficit en analyse phonémique ne semble pas plus notable que celui observé pour l'analyse syllabique.

On ne retrouve pas, de façon systématique, un tel déficit chez les enfants présentant un retard de lecture moins sévère (cf. l'hypothèse 4). Ces enfants n'ont en effet obtenu, dans l'ensemble, des scores inférieurs à ceux du groupe contrôle que dans un cas: pour l'épreuve impliquant une manipulation de phonèmes. De plus, les analyses session par session n'ont permis de relever aucune différence significative entre ces enfants et ceux du groupe contrôle avant l'apprentissage de la lecture, la différence entre ces deux groupes n'atteint le seuil de la significativité que pour la tâche de manipulation de syllabe passée après un an de primaire.

Si on reprend les résultats en fonction du niveau de la structure linguistique manipulée, en ce qui concerne la syllabe, les dyslexiques ont des scores systématiquement inférieurs à ceux des enfants du groupe contrôle sauf pour la première session alors que les enfants ayant un léger retard de lecture ne se distinguent de ce groupe qu'après un an de primaire. On observe plus particulièrement que les items bisyllabiques et les trisyllabiques ne sont pas traités de la même façon par les différents groupes. L'effet de la longueur syllabique dans des tâches de répétition de pseudomots est généralement attribué à une charge mnésique. Dans la tâche syllabique que nous avons utilisée, nous avons observé que cet effet n'affecte pas plus les dyslexiques que les lecteurs en retard quand leurs performances sont comparées à celles des enfants du groupe contrôle pour les sessions 1 et 3. Par contre, en fin de première année du primaire (session 2), l'effet de la longueur syllabique est plus marqué chez les dyslexiques, mais pas chez les enfants ayant un retard moins sévère de lecture, que chez les enfants du groupe contrôle (44% de réponses correctes pour les trisyllabiques et 89% pour les bisyllabiques comparé à 88 et à 98% pour les enfants du groupe contrôle et à 56 et 95% pour les enfants ayant un léger retard de lecture). On peut donc penser que nos dyslexiques ont des problèmes de mémoire phonologique, problèmes qui seraient plutôt consécutifs à l'apprentissage de la lecture puisqu'on ne les observe pas avant cet apprentissage.

Une autre interprétation est toutefois possible. Les résultats obtenus en segmentation syllabique et phonémique dans les différents groupes sont similaires. Cette similarité masque toutefois de fortes différences entre le traitement des items bisyllabiques et biphonémiques comparativement aux trisyllabiques et triphonémiques. Ainsi, alors que pour les premiers, on n'observe jamais d'infériorité des résultats obtenus en analyse syllabique, le pattern inverse est relevé pour les seconds. En particulier, après deux ans de primaire, les dyslexiques obtiennent des scores nettement plus faibles pour les trisyllabiques que pour les triphonémiques: respectivement 58 contre 84% de réponses correctes. Une telle différence

n'est observé dans aucun des deux autres groupes (84 et 98% pour le groupe contrôle et 88 versus 98% pour les enfants en retard d'un an).

Il est généralement rapporté dans la littérature qu'avant l'apprentissage de la lecture les capacités d'analyse syllabique sont relativement bien établies, ce qui n'est pas le cas pour l'analyse phonémique qui se développerait surtout sous l'effet de cet apprentissage (voir par exemple, pour les enfants avant et après l'apprentissage de la lecture, Liberman et al., 1974 ou les résultats des illettrés comparés à ceux des ex-illettrés: Bertelson & de Gelder, 1989; Morais & Kolinsky, 1995).

Les faibles résultats obtenus pour les items trisyllabiques chez les dyslexiques pourraient être dûs au fait que les items utilisés dans les tâches d'analyse phonologique ont tous été présentés au magnétophone. Cette procédure élimine la possibilité s'appuyer sur des aides labiales. Ces aides peuvent surtout faciliter la reconnaissance des frontières syllabiques et, en conséquence, rendre la tâche de suppression de syllabique plus difficile. Le résultat que nous avons obtenu pour l'épreuve syllabique suggère donc que les performances des dyslexiques dans cette tâche pourraient être fortement dégradées quand ils ne peuvent pas s'appuyer sur les aides labiales complémentaires. Cette interprétation peut éventuellement permettre de comprendre les scores surprenant obtenus par ces enfants en segmentation syllabique après deux ans de primaire et appelle de nouvelles expérimentations dans lesquelles on devrait utiliser des stimuli présentés avec et sans magnétophone.

Un autre résultat mérite l'attention. Dans l'épreuve de discrimination phonémique, on n'a observé des différences significatives qu'entre les dyslexiques et les enfants du groupe contrôle. Le déficit des dyslexiques est relevé à la fois avant et après les débuts de l'apprentissage institutionnel de la lecture. La capacité nécessaire pour réussir cette tâche, à savoir discriminer des items qui ne diffèrent que par un phonème, est indispensable dans la vie quotidienne. En effet, c'est grâce à cette capacité qu'on peut différencier à l'oral des items

tels que 'pain', 'bain', 'lin', 'main'... On peut donc penser que cette capacité devrait se développer rapidement chez les enfants, indépendamment de leur niveau de lecture. En fait nos résultats suggèrent que le niveau de lecture a une incidence sur l'efficacité des procédures de reconnaissance des mots oraux en ce qu'il permettrait une meilleure spécification des représentations phonologiques (voir sur ce point, Morais & Kolinsky, 1995; Mody, Studdert-Kennedy & Brady, 1997).

## DISCUSSION GENERALE

Les résultats de l'expérience 2 confortent l'interprétation de ceux de la première expérience concernant les procédures de lecture utilisées par les enfants des trois groupes. Les enfants du groupe contrôle ne présentent pas de déficit en analyse phonologique (cf. l'expérience 2). Leurs performances lexiques répliquent globalement celles obtenues par Colé (1996) avec les bons lecteurs de CM2. En effet, dans l'expérience 1, on relève chez ces sujets, comme chez les lecteurs experts précédemment observés, un effet de congruité syllabique pour les mots peu familiers et un effet de la longueur de la cible pour les mots familiers. Ces résultats suggèrent que ces enfants ont recours à un traitement phonologique de type syllabique dans le cas des mots rencontrés peu souvent. Par contre, ils utilisent une procédure visuo-orthographique, lettre par lettre, pour les mots moins familiers. L'ensemble de ces résultats s'accordent avec ceux obtenus par Seidenberg et al. (1984) qui observent, dès la quatrième année de primaire avec les bons lecteurs (et les lecteurs experts) des effets de régularité pour les mots peu fréquents, mais pas pour les mots fréquents, suggérant un traitement phonologique pour les premiers et un traitement orthographique pour les seconds. Néanmoins, alors que Seidenberg et al. (1984) proposaient un traitement phonologique opérant sur la base d'un recours aux règles de correspondance graphèmes-phonèmes, les résultats présentés ici suggèrent l'utilisation d'une phonologie infra-lexicale de type

syllabique. Outre des différences interlangues, nos résultats peuvent s'expliquer par le fait que les mots de notre expérience sont di-syllabiques alors que ceux de Seidenberg et al. étaient monosyllabiques focalisant ainsi les lecteurs sur des unités d'analyse inférieures à la syllabe.

Pour le groupe des lecteurs en retard d'un an, les résultats de l'expérience 2 suggèrent que ces enfants, à la différence des dyslexiques, ne présentent pas de déficit massif en analyse phonologique. Toutefois, ils ont obtenu globalement des scores plus faibles que les enfants du groupe contrôle dans l'épreuve d'analyse phonémique et ils se distinguent également de ces sujets lors de la seconde session dans l'épreuve d'analyse syllabique. La relative faiblesse des capacités d'analyse phonologique de ces enfants peut expliquer leur retard global en lecture. Elle peut également permettre de rendre compte du fait qu'ils pourraient utiliser les mêmes procédures de lecture que les enfants du groupe contrôle, mais avec un retard dans la mise en oeuvre de ces procédures. C'est ce qu'indiquent les résultats de l'expérience 1. Plus particulièrement le fait qu'on observe chez les lecteurs en retard un effet de congruité syllabique pour les mots familiers suggère qu'ils utilisent une procédure phonologique, en s'appuyant sur des unités syllabiques, pour lire ces items. Le fait que la procédure de lecture à laquelle ils ont recours pour traiter les mots familiers soit similaire à celle utilisée par les enfants du groupe contrôle pour traiter les mots peu familiers indique toutefois un retard dans la mise en oeuvre de ce type de traitement phonologique appliqué à l'écrit. Pour les mots peu familiers, on relève seulement chez ces lecteurs un effet de la longueur de la cible qui peut renvoyer soit à un traitement visuo-orthographique lettre par lettre, soit à un traitement phonologique effectué sur la base des correspondances graphèmes-phonèmes. L'hypothèse d'une médiation phonologique de type conversion graphèmes-phonèmes nous semble la plus probable. Cette interprétation est renforcée par le fait qu'on a observé un pattern de réponse identique chez des enfants plus jeunes âgés en moyenne de 6 ans et 7 mois (cf. Colé et al, soumis), qui utilisent une procédure phonologique de type syllabique pour traiter les mots

familiers et une procédure phonologique plus analytique, s'appuyant sur les correspondances graphème-phonème, pour lire les mots peu souvent rencontrés.

Dans l'ensemble, les lecteurs en retard d'un an de la présente étude, comme les normolecteurs plus jeunes (cf. Colé et al, soumis) effectueraient donc la tâche phonologiquement, quelle que soit la familiarité des mots. Toutefois, l'information phonologique utilisée varierait en fonction de la familiarité du mot, l'unité de traitement phonologique serait la syllabe pour les mots familiers et le grapho-phonème pour les mots moins souvent rencontrés. Les résultats de la présente étude, confrontés à ceux observés avec les normolecteurs plus jeunes de l'étude de Colé et al (soumis) suggèrent donc que nos lecteurs en retard d'un an présentent, dans l'ensemble, un retard dans la mise en oeuvre des procédures phonologiques appliquées au traitement de l'écrit.

A l'inverse, le comportement des dyslexiques paraît 'déviant'. En effet, ces sujets semblent effectuer la tâche de lecture de l'expérience 1 visuo-orthographiquement, et non phonologiquement, quel que soit le type d'item. Le fait qu'ils ont recours à une procédure visuo-orthographique est étayé par la présence d'un effet de familiarité qui permet, en outre, de s'assurer que nos dyslexiques ont bien effectué la tâche (cf. les critiques faites par Olson et al., 1994, à propos de l'utilisation des tâches de lecture silencieuse avec des lecteurs débutants, ou des lecteurs plus âgés ayant des difficultés lexiques sévères). Le non recours à une procédure phonologique est supporté par l'absence d'effet de congruité syllabique et par la présence systématique d'un effet de la longueur de la cible, quel que soit le type de mots. Le fait que ces sujets présentent un déficit massif en analyse phonémique et syllabique à l'oral (cf. les résultats de l'expérience 2) peut permettre de comprendre pourquoi, à la différence des enfants du groupe contrôle et des lecteurs en retard, les dyslexiques n'auraient pas recours, quand la tâche le permet, à des traitements phonologiques en lecture, que ces traitements impliquent le grapho-phonème ou la syllabe. Ces résultats indiquent que les dyslexiques se

caractérisent principalement par des déficiences dans le fonctionnement du processeur phonologique en lecture mais également hors du domaine de la lecture. Ils corroborent ceux obtenus dans différentes autres études (voir Fletcher et al, 1994; Francis, Stuebing, Shaywitz & Shaywitz, 1996; Siegel, 1993; Stanovich & Siegel, 1994). Ces études ont en effet toutes montré avec force que les déficits phonologiques sont ‘au coeur’ de la dyslexie. Dans leur ensemble, les résultats de la présente expérience, et ceux de Colé et al (soumis) permettent de penser que, tout au moins pour l’acquisition de la lecture en français, il y aurait une première étape au cours de laquelle les enfants utiliseraient principalement des traitements phonologiques, en s’appuyant sur des grapho-phonèmes (et non sur les relations entre lettres et sons, voir Sprenger-Charolles, Siegel et Bonnet, 1998). Cette première étape serait franchie sans difficultés par les enfants qui ont un certain niveau d’analyse phonémique, sans lequel il n’est pas possible d’utiliser les associations graphèmes-phonèmes qui constituent la ‘clé’ du système alphabétique. Ces enfants peuvent s’appuyer sur leurs capacités d’analyse phonémique pour apprendre à lire ce qui, en retour, leur permettra d’améliorer leurs capacités d’analyse phonémique. Dans une seconde étape, en fonction de la confrontation avec l’écrit et de la réussite de cette confrontation, les enfants qui ont pu franchir la première étape activeraient progressivement pendant la lecture des unités grapho-phonologiques plus larges que le grapho-phonème, en l’occurrence la syllabe. Chez les normolecteurs et les bons lecteurs, ces unités seraient d’abord utilisées pour traiter les mots les plus souvent rencontrés (cf. les résultats de Colé et al, soumis). Dans un second temps, elles seraient mises en oeuvre pour lire les mots plus rares, les items fréquents étant alors traités par une procédure visuo-orthographique (cf. Colé et al, soumis ; Colé, 1996 et les résultats du groupe contrôle de la présente expérience). Les enfants ayant des difficultés de lecture peu sévères accompagnées d’un léger déficit en analyse phonémique léger (cf. les résultats des sujets du groupe avec un an de retard) auraient le même parcours développemental que les normolecteurs et les bons



lecteurs, avec toutefois des décalages temporels dans l'utilisation des procédures de lecture. Par contre, il se pourrait que les dyslexiques, qui présentent des déficiences phonologiques sévères, court-circuitent dès qu'ils le peuvent la procédure phonologique en lecture, qu'il s'agisse d'une procédure s'appuyant sur des grapho-phonèmes ou d'une procédure syllabique. Ces sujets auraient principalement recours, de façon compensatoire, à une procédure visuo-orthographique. Toutefois si l'utilisation de la médiation phonologique dans les étapes précoces de l'acquisition de la lecture contribue à l'établissement du lexique orthographique (cf. la synthèse de Share, 1995 et, pour des résultats appuyant cette hypothèse en français, Sprenger-Charolles et al., 1998), la procédure visuo-orthographique mise en oeuvre par les dyslexiques ne devrait pas présenter les mêmes caractéristiques que celle des enfants normolecteurs. Seule une étude longitudinale pourrait permettre de tester cette hypothèse.

Ce schéma de l'acquisition de la lecture indique que les enfants s'appuient sur les unités grapho-phonémiques avant d'avoir recours aux unités syllabiques. C'est l'inverse de ce qui se passe pour le traitement de la parole. En effet, la recherche a démontré que très tôt (voir par exemple, Bertoncini & Mehler, 1981 ; Bertoncini, Bijeljac-Babic, Juczzyk, Kennedy & Mehler, 1988), la perception de la parole se structure à partir d'unités syllabiques et que l'accès conscient à ces unités se fait aisément, tout au moins en français en raison de la relative stabilité de la syllabe. Par contre, la prise de conscience de la structure phonémique de la parole nécessite, au moins partiellement, la confrontation avec une écriture alphabétique dans laquelle les unités phonémiques sont présentées de façon indépendante (b+a; alors qu'à l'oral 'ba' est prononcé en un seul mouvement articulatoire). A l'oral, les enfants pourraient donc manipuler explicitement les syllabes avant les phonèmes. C'est bien ce qu'indiquent les résultats des études passées en revue dans cet article (cf. la revue de littérature précédant la seconde expérience). Toutefois les résultats de nos expériences indiquent également que les mouvements labiaux peuvent aider le processus de reconnaissance des frontières syllabiques

et que, sans ces aides, les capacités d'analyse syllabique de certains sujets, justement ceux qui vont rencontrer des difficultés pour apprendre à lire, sont aussi faibles que celles observées en analyse phonémique.

Si, dans la parole, les unités syllabiques sont manipulées explicitement avant les unités phonémiques, il n'en va pas de même pour le traitement de l'écriture alphabétique. Ce phénomène peut s'expliquer par le fait que la structure de base d'une écriture alphabétique est, dans son principe, phonémique et non syllabique. Pour procéder à un découpage syllabique écrit, il faut passer par la syllabe orale, ce qui est facile dans les langues qui ont une structure syllabique forte, comme le français. On peut donc comprendre pourquoi les enfants utiliseraient d'abord pour lire une procédure phonologique mettant en oeuvre des associations grapho-phonémiques. Ce n'est que par la suite, en fonction, d'une part, de la réussite des associations grapho-phonémiques et, d'autre part, du poids de la syllabe orale dans la langue dans laquelle s'effectue l'apprentissage de la lecture, que les enfants auraient recours, progressivement, à une procédure phonologique prenant en compte des unités phonologiques plus larges que le grapho-phonème, à savoir la syllabe. Cette interprétation de la dynamique développementale demande à être étayée par de nouvelles recherches, et en particulier par des études longitudinales ainsi que par des études interlangues, dans lesquelles on comparerait les résultats d'enfants apprenant à lire dans des langues qui, comme l'anglais et le français, n'accordent pas le même poids à la structure syllabique.

Nous voudrions souligner enfin que notre étude a permis d'observer un phénomène classique, qui a toutefois des implications méthodologiques non négligeables. Au début de l'étude, avant l'apprentissage institutionnel de la lecture, les dyslexiques ne différaient pas des enfants du groupe contrôle par leur niveau de vocabulaire oral. Tel n'est plus le cas après deux ans de primaire, ou, plus précisément après deux ans d'apprentissage de la lecture. Ce résultat qui indique que le niveau de lecture a une incidence sur le niveau de vocabulaire oral,

est bien connu dans la littérature (cf. l'effet 'Mathieu', Stanovich, 1986). Il pose cependant de sérieux problèmes méthodologiques. En effet, dans les différentes études sur la dyslexie, on apparie généralement ces enfants avec des sujets ayant soit le même âge, soit le même niveau de lecture. Ces appariements tiennent compte du niveau cognitif verbal et non verbal des sujets à l'époque de l'appariement. Il est donc fortement probable que dans ces différentes études, et plus particulièrement dans celles qui ont utilisé des appariements en fonction de l'âge chronologique des enfants, ont été sélectionnés des dyslexiques qui, avant l'apprentissage de la lecture, avaient un niveau de vocabulaire supérieur à la moyenne. Ces sujets sont donc les plus à même d'avoir pu développer des stratégies compensatoires s'appuyant, entre autres, sur le contexte.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUTESSERRE D., DELTOUR J.J., & LACERT P. - (1988) Epreuve de discrimination phonémique pour enfants des 4 à 8 ans. Issy-les-Moulineaux: Editions de Psychologie Appliquée.
- BACKMAN J., BRUCK M., HEBERT M. & SEIDENBERG M.S.- (1984) Acquisition and use of spelling sound correspondences in reading. Journal of Experimental Child Psychology, 38, 114-133.
- BERTELSON P., & DE GELDER B.- (1989) Learning about reading from illiterates. In A.M. Galaburda (Ed.): From reading to neurons. Cambridge, Mass: M.I.T. Press.
- BERTONCINI J. & MEHLER J. - (1981) Syllables as units in infant speech behavior. Infant Behavior and Development, 4, 247-260.
- BERTONCINI J., BIJELJAC-BABIC R., JUSCZYK P., KENNEDY L., & MEHLER J. - (1988) An investigation of young infants' perceptual representations of speech sounds. Journal of Experimental Psychology : General, 117, 21-33.
- BOWERS P.G. - (1995) Tracing symbol naming speed's unique contributions to reading disabilities over time. Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 7, 189-216.
- BRADLEY L., & BRYANT P. - (1978) Difficulties in auditory organization as a possible cause of reading backwards. Nature, 271, 746-747
- BRUCK M. - (1992) Persistence of dyslexic's phonological awareness deficits. Developmental Psychology, 28, 874-886.
- CARREIRAS M., ALVAREZ J. & DE VEGA M. - (1993) Syllable frequency and visual word recognition in Spanish. Journal of Memory and Language, 32, 766-780.
- CASALIS S. - (1995) Les dyslexies de l'enfant. Lille: Presses Universitaire du Septentrion.
- COLÉ P. - (1996) Phonology processing at the end of Primary school, oral paper at the XXVI International Congress of Psychology, Montréal, Canada, 16-21 August.

- COLÉ P., MAGNAN A. & GRAINGER J. – (soumis) Syllable-sized units in visual word recognition : Evidence from skilled and beginning readers, manuscript soumis à la revue Applied Psycholinguistics.
- COLTHEART M. - (1978) Lexical access in simple reading tasks, in G. Underwood (Edit), Strategies of information processes, Londres Academic Press, 151-216.
- COLTHEART V., LAXON V., RICKARD M. & ELTON C. - (1988) Phonological recoding in reading for meaning by adults and children. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 14, 387-397.
- CONTENT A. - (1984) L'analyse phonétique explicite de la parole et l'acquisition de la lecture. L'Année Psychologique, 84, 555-572.
- CONTENT A. - (1985) Le développement de l'habileté d'analyse phonétique de la parole. L'Année Psychologique, 85, 73-99.
- CUTLER A., MEHLER J. NORRIS D. & SEGUI J. - (1983) A language specific comprehension strategy. Nature, 304, 159-141.
- CUTLER A. & MEHLER J. NORRIS D. & SEGUI J. - (1986) The syllable's differing role in the segmentation of French and English. Journal of Memory and Language, 25, 385-400.
- DELTOUR J.J., & HUPKENS D. - (1980) Test de vocabulaire actif et passif pour enfants (5 à 8 ans). Issy-les-Moulineaux, E.A.P.
- DOCTOR E. & COLTHEART M. - (1980) Phonological recoding in children's reading for meaning. Memory and Cognition, 80, 195-209.
- ELLIS W.E.- (1989) Lecture, écriture et Dyslexie: Une approche cognitive. Neuchâtel: Delachaux & Niestlé (traduction de *Reading, writing and dyslexia*. London: Erlbaum, 1984).
- FAWCETT A.J., & NICOLSON R.I. - (1994) Persistence of phonological awareness deficit

- in older children with dyslexia. Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 7, 361-376.
- FERRAND L. - (1995) Evaluation du rôle de l'information phonologique dans l'identification des mots écrits. L'Année Psychologique, 95, 293-315.
- FERRAND L., & GRAINGER J. - (1993) The time-course of orthographic and phonological code activation in the early phases of visual word recognition. Bulletin of the Psychonomic Society, 31, 119-122.
- FERRAND L., SEGUI J. & GRAINGER J. - (1996) Masked priming of word and picture naming: The role of syllabic units. Journal of Memory and Language, 35, 708-723.
- FLETCHER J.M., SHAYWITZ S.E., SHANKWEILER D.P., KATZ L., LIBERMAN I, STUEBING K.K., FRANCIS D.J., FOWLER A.E., & SHAYWITZ B.A. - (1994) Cognitive profiles of reading disability: Comparisons of discrepancy and low achievement definitions. Journal of Educational Psychology, 86, 1, 6-23.
- FRANCIS D.J., STUEBING K.K., SHAYWITZ S.E, & SHAYWITZ B.A. - (1996) Developmental lag versus deficit models of reading acquisition: A longitudinal, individual growth curves analysis. Journal of Educational Psychology, 96, 1, 3-17.
- GOMBERT J.E. - (1990) Le développement des capacités métalinguistiques. Paris: P.U.F.
- JOHNSTON R.S., THOMPSON G.B., FLETCHER-FLINN C.M. & HOLLIGAN C. - (1995) The functions of phonology in the acquisition of reading: Lexical and sentence processing. Memory and Cognition, 23, 749-766.
- LECOCQ P. - (1986) Sensibilité à la similarité phonétique chez les enfants dyslexiques et les bons lecteurs. L'Année Psychologique, 86, 201-221.
- LECOCQ P.- (1991) Apprentissage de la lecture et dyslexie. Liège: Mardaga.
- LEFAVRAIS P. - (1965) Test de l'Alouette. Paris: E.C.P.A.
- LEYBAERT J. & CONTENT A. - (1995) Reading and spelling acquisition in two different

- teaching methods: A test of the independence hypothesis. Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 7, 65-88.
- LIBERMAN I.Y., SHANKWEILER D., FISHER W.F., & CARTER B. - (1974) Explicit syllable and phoneme segmentation in the young child. Journal of Experimental Psychology, 18, 201-212.
- LUNDBERG I. - (1982) Linguistic awareness as related to dyslexia, In Y. Zotterman (Ed.), Dyslexia: Neuronal, cognitive and linguistics aspects (pp.141-153). New York: Pergamon.
- LUNDBERG I., & HOIEN T. - (1989). Phonemic deficits: A core symptom of developmental dyslexia. The Irish Journal of Psychology, 10, 4, 579-592.
- LUNDBERG I., OLOFSSON A., & WALL S. - (1980) Reading and spelling skills in the first school years predicted from phonemic awareness skills in kindergarden. Scandinavian Journal of Psychology, 21, 159-173.
- MANN V., & LIBERMAN I.Y. - (1984) Phonological awareness and verbal short term memory: Can they presage early reading problems? Journal of Learning Disabilities, 17, 592-599.
- MCDUGALL S., HULME C., ELLIS A., & MONK A. - (1994) Learning to read: The role of short term memory and phonological skills. Journal of Experimental Child Psychology, 58, 112-133.
- MEHLER J., DOMMERGUES J., FRAUENFELDER U. & SEGUI J. - (1981) The syllabic's role in speech segmentation. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 20, 298-305.
- MODY M., STUDDERT-KENNEDY M., & BRADY, S. - (1997) Speech perception in poor readers: auditory processing or phonological coding? Journal of Experimental Child Psychology, 64, 199-231.

- MORAIS J. - (1995) Do orthographic and phonological peculiarities of alphabetically written languages influence the course of literacy acquisition?. Reading and Writing, 7, 1-7.
- MORAIS J., & KOLINSKY R. - (1995) The consequences of phonemic awareness. In B. de Gelder & J. Morais (Eds.). Speech and reading: A comparative approach (pp. 317-337). Hove, UK: Erlbaum, Taylor & Francis.
- OLSON R., FORSBERG H., WISE B. & RACK J. - (1994) Measurement of word recognition, orthographic and phonological skills. In G.R. Lyon (Ed.) Frames of reference for the assessment of learning disabilities: New views on measurement issues (pp. 243-275). Baltimore/London/Toronto/Sydney: Paul H. Brookes.
- PATTERSON K. E. & MORTON J. - (1985) From orthography to phonology : An attempt at an old interpretation in K. E. Patterson, J. C. Marshall & M. Coltheart (Edits), Surface dyslexia: Cognitive neuropsychological studies of phonological reading, Hillsdale, NJ : Erlbaum, 335-359.
- PENNINGTON B.F., VAN ORDEN G.C., SMITH S.D., GREEN P.A., & HAITH M.M. - (1990) Phonological processing skills and deficits in adult dyslexics. Child Development, 61, 1753-1778.
- PRINZMETAL W., TREIMAN R. & RHO S.H. - (1986) How to see a reading unit,. Journal of Memory and Language, 25, 461-475.
- RACK J.P., SNOWLING M. & OLSON R.K. - (1992) The nonword reading deficit in developmental dyslexia: A review. Reading Research Quarterly, 27, 1, 29-53.
- RAPP B.C. - (1992) The nature of sublexical orthographic organization. The bigram trough hypothesis examined. Journal of Memory and Language, 31, 33-53.
- RAVEN J. - (1981) Progressives Matrices. Manuel, PM-C. Issy-Les-Moulineaux, EAP (Traduction de A. Schutzenberger et D. Mavre).
- SAVIGNY M. - (1974) Bat-Elem. Issy-les-Moulineaux: Editions de Psychologie Appliquée.



- SEBASTIAN-GALLES N., DUPOUX E., SEGUI J. & MEHLER J. - (1992) Contrasting syllabic effect in catalan and spanish. Journal of Memory and Language, 31,18 -32.
- SEIDENBERG M.S., WATER G.S., BARNES M.A. & TANENHAUS M.K - (1984) When does spelling or pronunciation influence word recognition? Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 23, 383-404.
- SHANKWEILER D., & I.Y. LIBERMAN I.Y. (Eds.) - (1989) Phonology and reading disability: Solving the reading puzzle. Ann Arbor: University of Michigan Press (IARLD, Research monograph series).
- SHARE D.L. - (1995) Phonological recoding and self-teaching: Sine qua non of reading acquisition. Cognition, 55, 151-218.
- SHAYWITZ S.E. - (1998) Dyslexia. The New England Journal of Medicine. 338, 307-312.
- SIEGEL L.S. - (1993) Phonological processing deficits in reading as the basis of a reading disability. Developmental Review, 13, 246-257.
- SPRENGER-CHAROLLES L., LACERT P, BÉCHENNEC D. & BOULAKIA G. - (Soumis). Specific phonological deficits in developmental dyslexia: A 6-year longitudinal study.
- SPRENGER-CHAROLLES L., & SIEGEL L.S. - (1997) A longitudinal study of the effects of syllabic structure on the development of reading and spelling skills in French. Applied Psycholinguistics, 18, 485-505.
- SPRENGER-CHAROLLES L., SIEGEL L.S., & BÉCHENNEC D. - (1998). Phonological mediation and orthographic factors in silent reading. Scientific Study of Reading (SSR), 2, 3-29.
- SPRENGER-CHAROLLES L., SIEGEL L.S., & BONNET P. - (1998) Phonological mediation and orthographic factors in reading and spelling. Journal of Experimental Child Psychology, 68, 134-165.

- STANOVICH K.E. - (1984) The interactive compensatory model of reading: A confluence of developmental, experimental and educational psychology. Remedial and Special Education, 5, 11-19.
- STANOVICH K.E. - (1986) - Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. Reading Research Quarterly, XXI, 4, 341-406.
- STANOVICH K.E. - (1992) Speculations on the causes and consequences of individual differences in early reading acquisition. In P. Gough, L. Ehri & R. Treiman (Eds.): Reading Acquisition (pp. 307-342). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- STANOVICH K.E., & SIEGEL L.S. - (1994) Phenotypic performance profile of children with reading disabilities: A regression-based test of the phonological-core variable-difference model. Journal of Educational Psychology, 86, 24-53.
- STANOVICH K.E., NATHAN R.G., & ZOLMAN J.E. - (1988) The developmental lag hypothesis in reading: Longitudinal and matched-reading level comparisons. Child Development, 59, 71-86.
- STUDDERT-KENNEDY M., & MODY M. - (1995) Auditory temporal perception deficits in the reading impaired: A critical review of the evidence. Psychonomic Bulletin, 2 (4), 508-514.
- TAFT M. - (1979) Lexical access via an orthographic code: The BOSS. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 18, 21-20.
- TREIMAN R. - (1991) Children's spelling errors on syllable-initial consonant cluster. Journal of Educational Psychology, 83, 346-360.
- TREIMAN R. - (1992) The role of intrasyllabic units in learning to read and spell. In P.B. Gough, L. Ehri & R. Treiman (eds.). Reading acquisition (pp. 65-106). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- TREIMAN R., & CASSAR M. - (1997) Can children and adults focus on sound as opposed

- to spelling in a phoneme counting task? Developmental Psychology, 33(5), 771 - 780.
- VALDOIS S. - (1996) Les dyslexies développementales. In S. Carbonnel, P. Gillet, M.P. Martory & S. Valdois (Eds.). Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et l'adulte. Marseille: Solal.
- WATERS G.S., SEIDENBERG G.M.S., & BRUCK M. - (1984) Children's and adults' use of spelling sound information in three reading task. Memory and Cognition, 12, 293-305.
- WERKER J.F., & TEES R.C. - (1987) Speech perception in severely disabled readers and average reading children. Canadian Journal of Psychology, 41, 48-61.
- WIMMER H. & HUMME, P. - (1990) How German speaking first graders read and spell: Doubts on the importance of the logographic stage. Applied Psycholinguistics, 11, 349-368.
- WIMMER H. - (1993) Characteristics of developmental dyslexia in a regular writing system. Applied Psycholinguistics, 14, 1-33.
- WIMMER H. - (1996) The early manifestation of developmental dyslexia: Evidence from German children. Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 8, 171-188.
- WOLAND F. - (1985) Les structures syllabiques du Français. Fréquence et distribution des phonèmes consonnantiques. Contraintes idiomatiques dans les séquences consonnantiques. Slatkine-Champion, Genève.

## Légendes

Figure 1a : Temps de détection (en ms) et pourcentage d'erreurs aux mots familiers du groupe des enfants, quel que soit leur niveau d'expertise en lecture, en fonction du type de mot (CV ou CVC) et du type de cible (CV ou CVC).

Figure 1b : Temps de détection (en ms) et pourcentage d'erreurs aux mots peu familiers du groupe des enfants, quel que soit leur niveau d'expertise en lecture, en fonction du type de mot (CV ou CVC) et du type de cible (CV ou CVC).

Figure 2a : Temps de détection (en ms) et pourcentage d'erreurs aux mots familiers du groupe contrôle, quel que soit leur niveau d'expertise en lecture, en fonction du type de mot (CV ou CVC) et du type de cible (CV ou CVC).

Figure 2b : Temps de détection (en ms) et pourcentage d'erreurs aux mots peu familiers du groupe contrôle, en fonction du type de mot (CV ou CVC) et du type de cible (CV ou CVC).

Figure 3a : Temps de détection (en ms) et pourcentage d'erreurs aux mots familiers du groupe d'enfant avec un an de retard, en fonction du type de mot (CV ou CVC) et du type de cible (CV ou CVC).

Figure 3b : Temps de détection (en ms) et pourcentage d'erreurs aux mots peu familiers du groupe d'enfant avec un an de retard, en fonction du type de mot (CV ou CVC) et du type de cible (CV ou CVC).

Figure 4a : Temps de détection (en ms) et pourcentage d'erreurs aux mots familiers du groupe des dyslexiques, en fonction du type de mot (CV ou CVC) et du type de cible (CV ou CVC).

Figure 4b : Temps de détection (en ms) et pourcentage d'erreurs aux mots familiers du groupe des dyslexiques, en fonction du type de mot (CV ou CVC) et du type de cible (CV ou CVC).

Figure 5 : Moyenne des réponses correctes à l'épreuve de discrimination phonémique (max=32) pour les trois groupes de lecteurs en début de Grande section et fin de cours préparatoire.

Figure 6 : Moyennes des réponses correctes (max=10) à l'épreuve de suppression syllabique pour les trois groupes de lecteurs pour les pseudo-mots bi et tri syllabiques aux trois sessions (début de Grande Section, fin de cours préparatoire et fin de CE1).

Figure 7 : Moyennes des réponses correctes (max=10) à l'épreuve de suppression phonémique pour les trois groupes de lecteurs pour les pseudo-mots bi et tri syllabiques aux trois sessions (début de Grande Section, fin de cours préparatoire et fin de CE1).

Figure 1a : Overall mean target detection times in milliseconds and percent errors to familiar words as a function of word type (CV or CVC) and target type (CV or CVC).

Figure 1b : Overall mean target detection times in milliseconds and percent errors to familiar words as a function of word type (CV or CVC) and target type (CV or CVC).

Figure 2a : Mean target detection times in milliseconds and percent errors to familiar words of

the control group as a function of word type (CV or CVC) and target type (CV or CVC).

Figure 2b : Mean target detection times in milliseconds and percent errors to unfamiliar words of the control group as a function of word type (CV or CVC) and target type (CV or CVC).

Figure 3a : Mean target detection times in milliseconds and percent errors to familiar words of the below average group as a function of word type (CV or CVC) and target type (CV or CVC).

Figure 3b : Mean target detection times in milliseconds and percent errors to unfamiliar words of the below average group as a function of word type (CV or CVC) and target type (CV or CVC).

Figure 4a : Mean target detection times in milliseconds and percent errors to familiar words of the dyslexics as a function of word type (CV or CVC) and target type (CV or CVC).

Figure 4b : Mean target detection times in milliseconds and percent errors to unfamiliar words of the dyslexics as a function of word type (CV or CVC) and target type (CV or CVC).

Figure 5 : Phonemic discrimination : mean number of correct responses (max=32) as a function of group at the start of kindergarten versus the end of grade 1.

Figure 6 : Syllabic deletion : mean number of correct responses (max=10) for bi- and tri-syllabic pseudowords at the start of kindergarten, at the end of grade 1 and at the end of grade 2.

Figure 7 : Phonemic deletion : mean number of correct responses (max=10) for bi- and tri-syllabic pseudowords at the start of kindergarten, end of grade 1 and end of grade 2.

Figure 1a

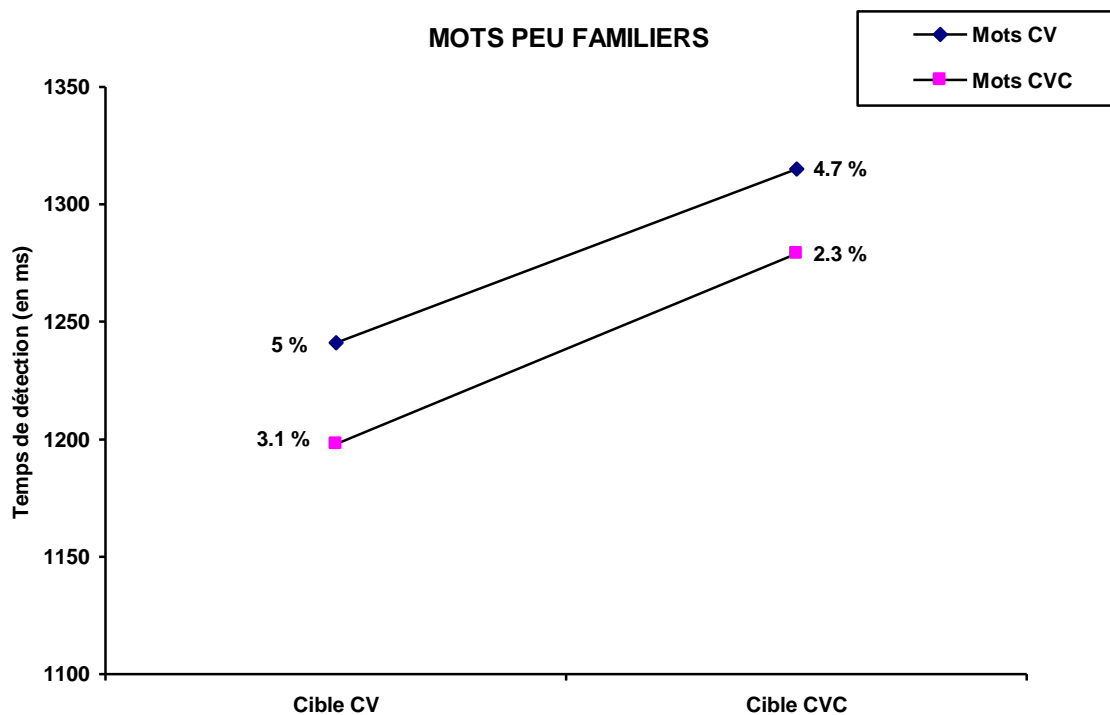
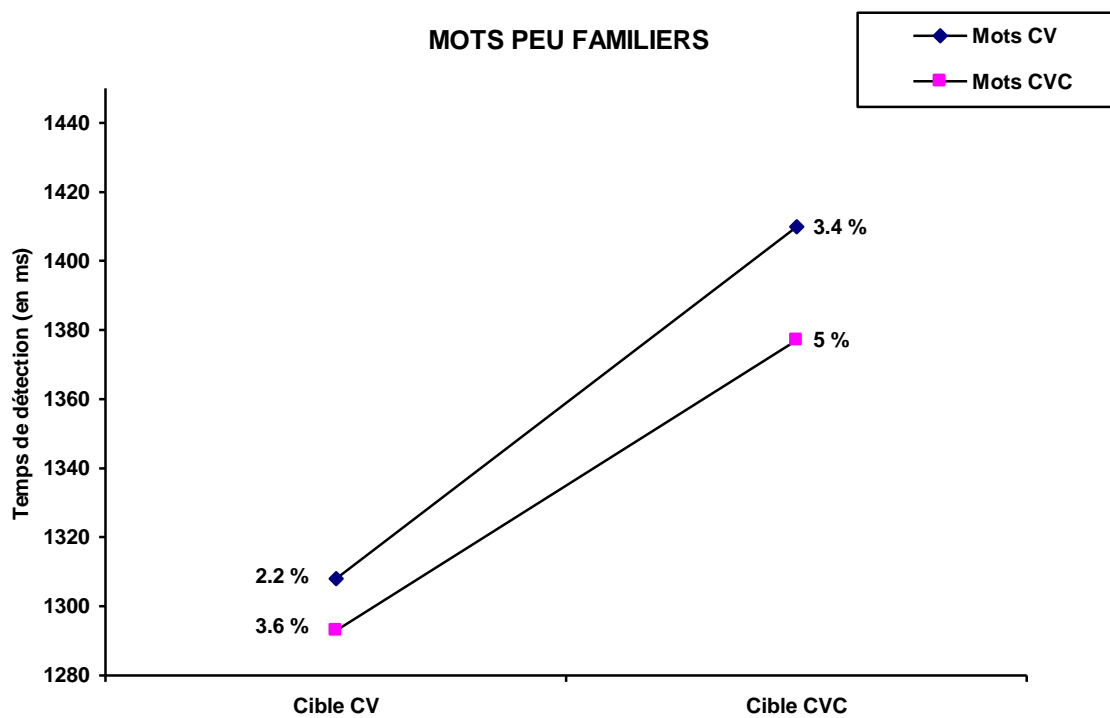
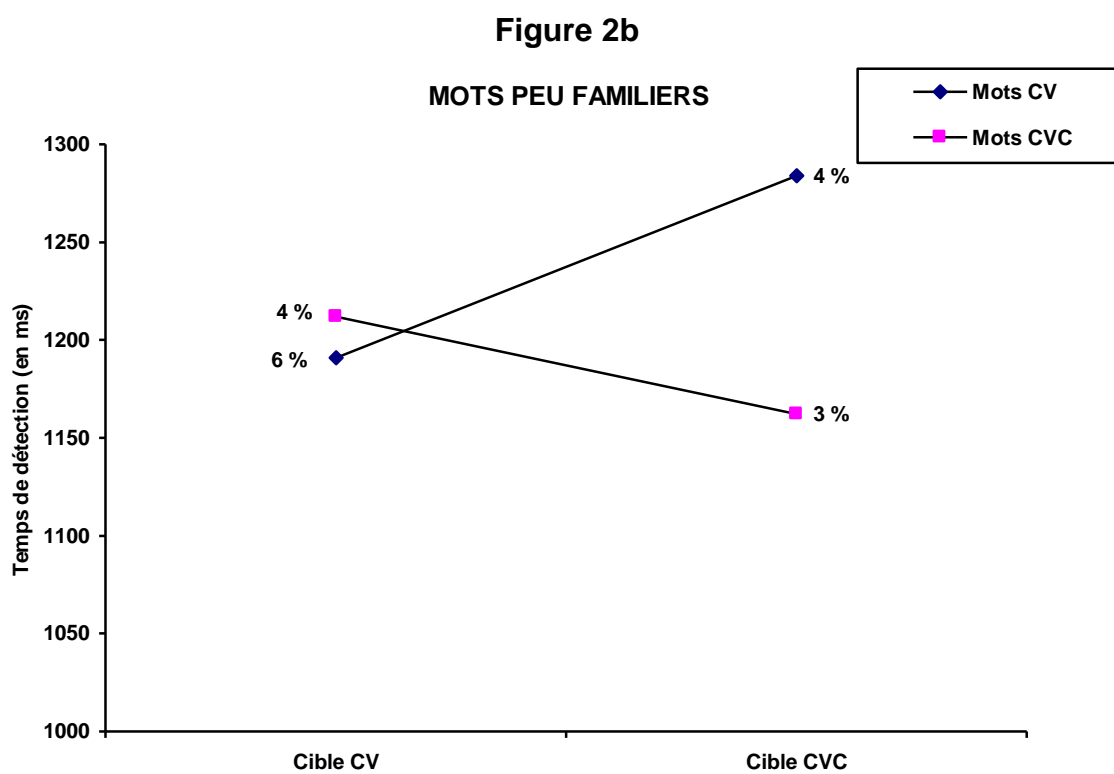
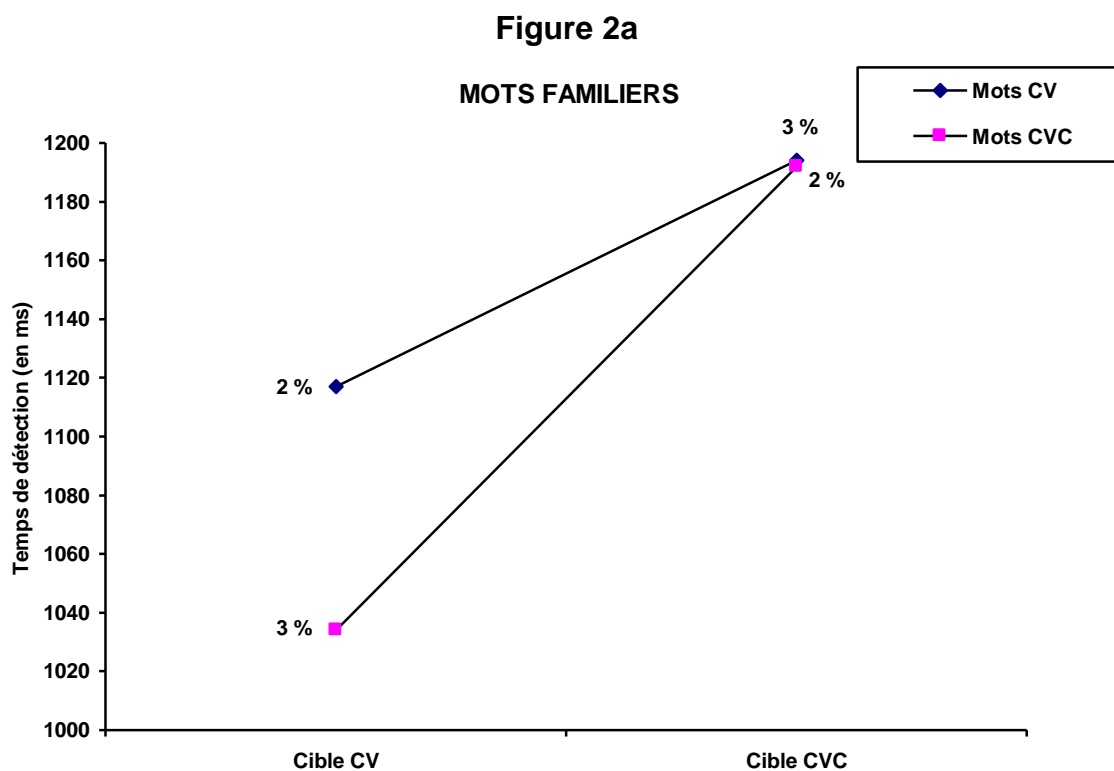


Figure 1b





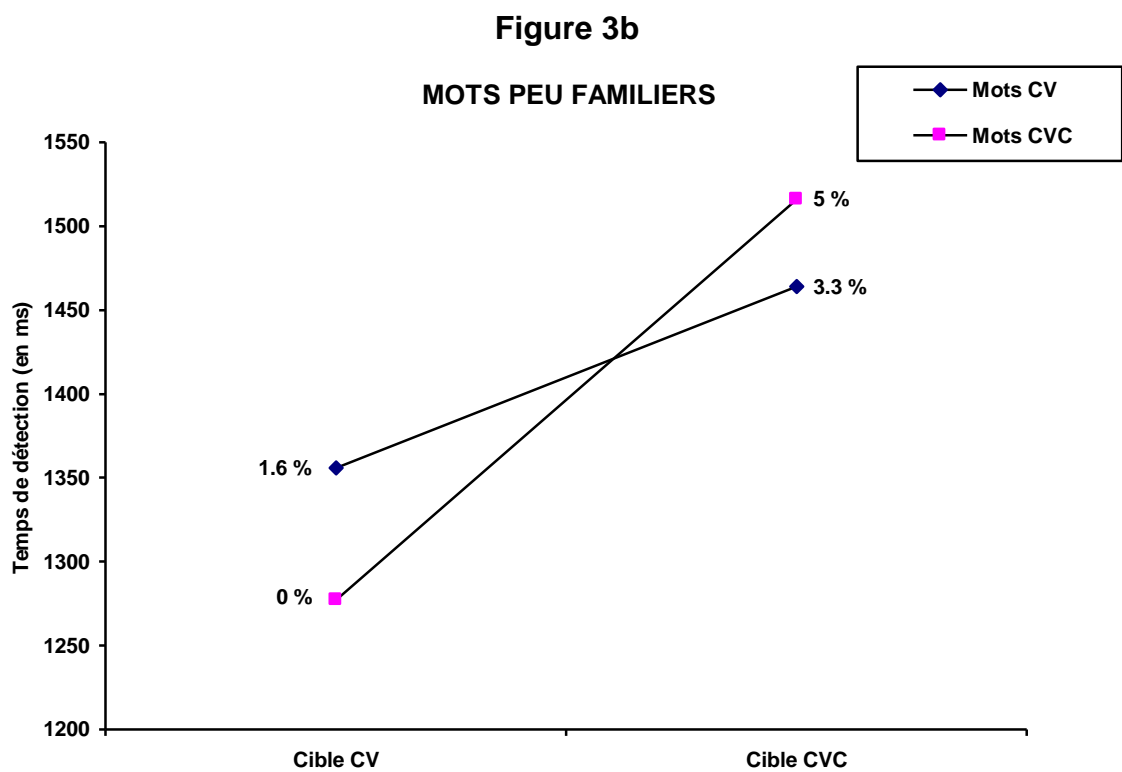
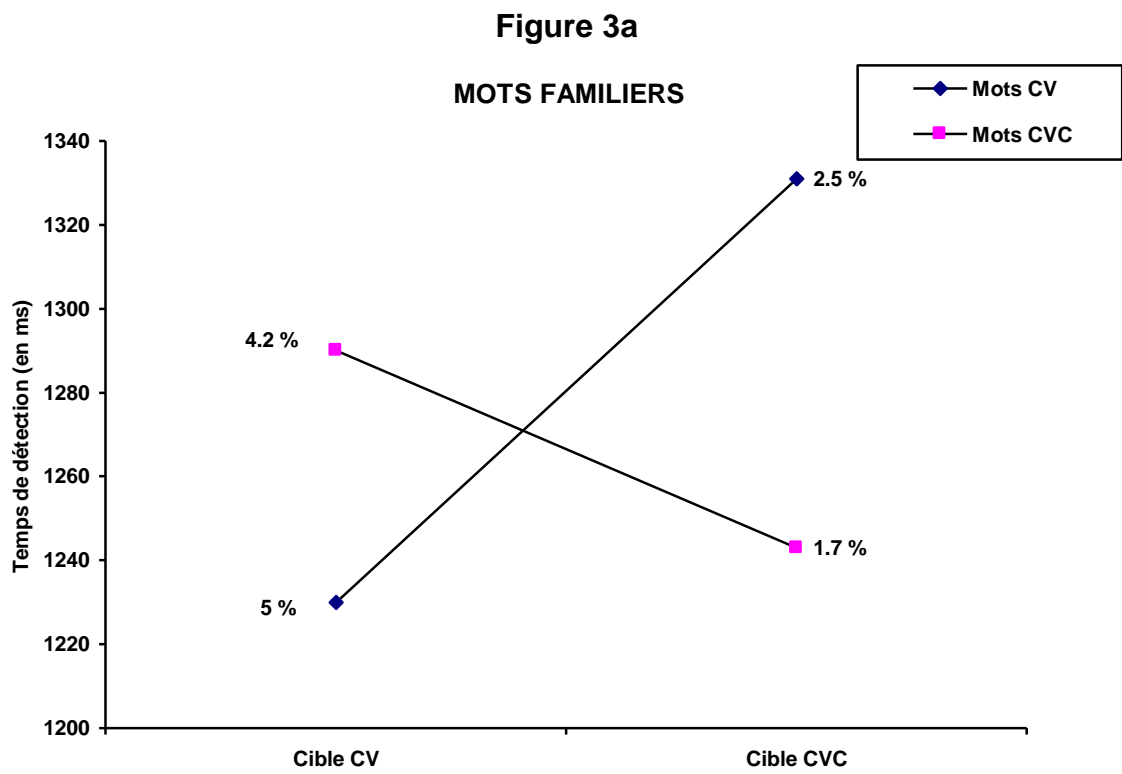




Figure 4a

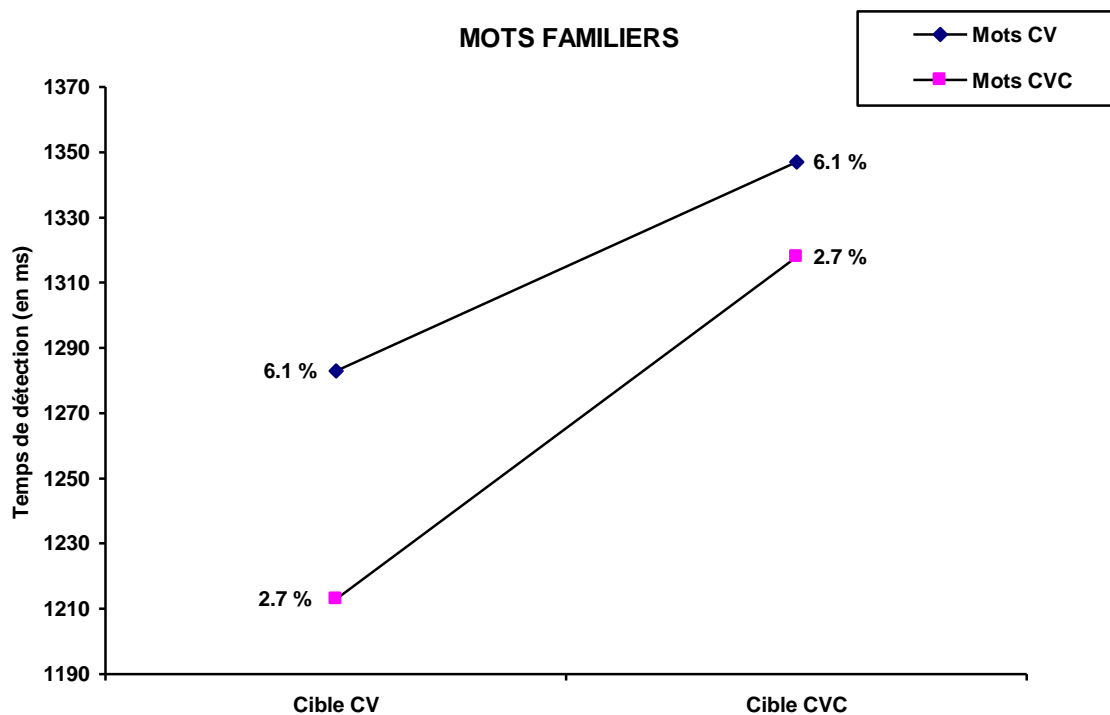
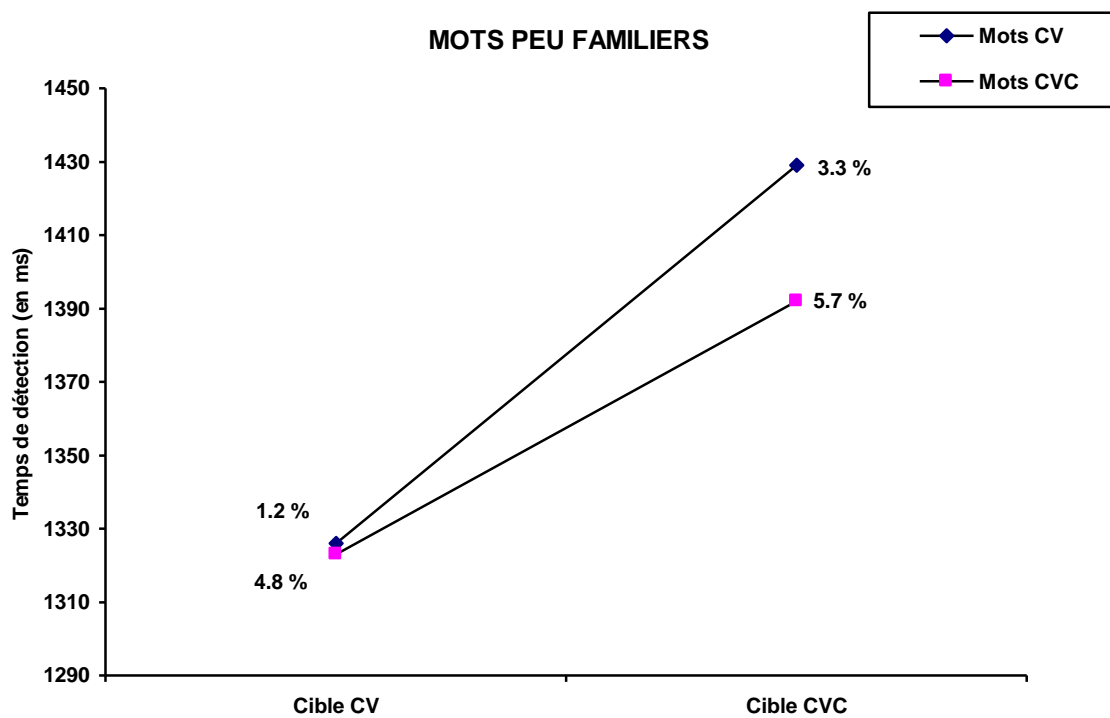
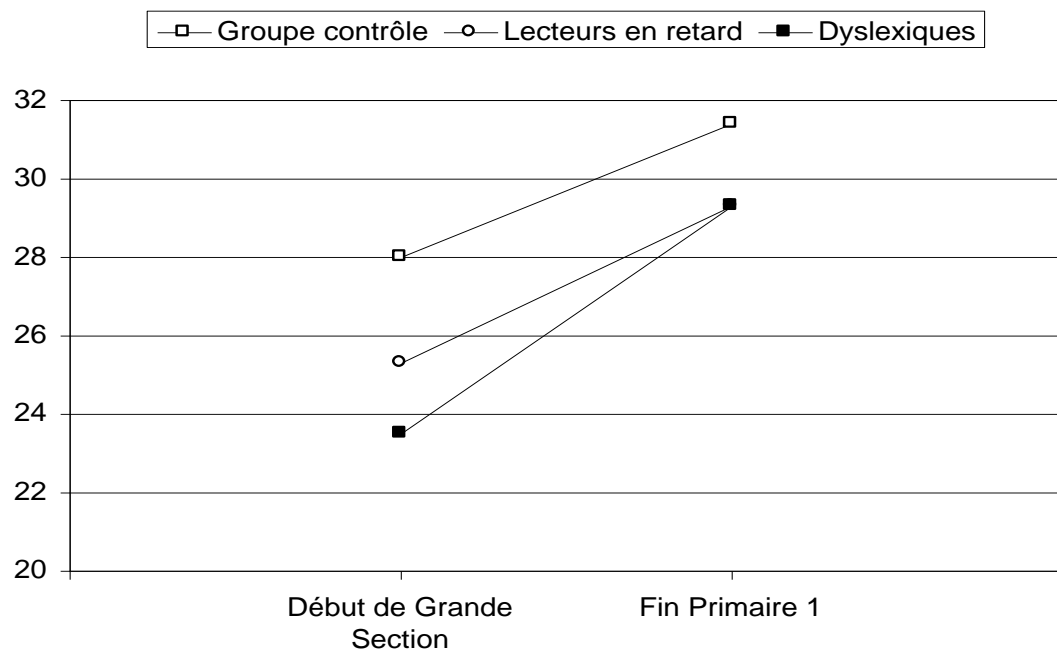


Figure 4b

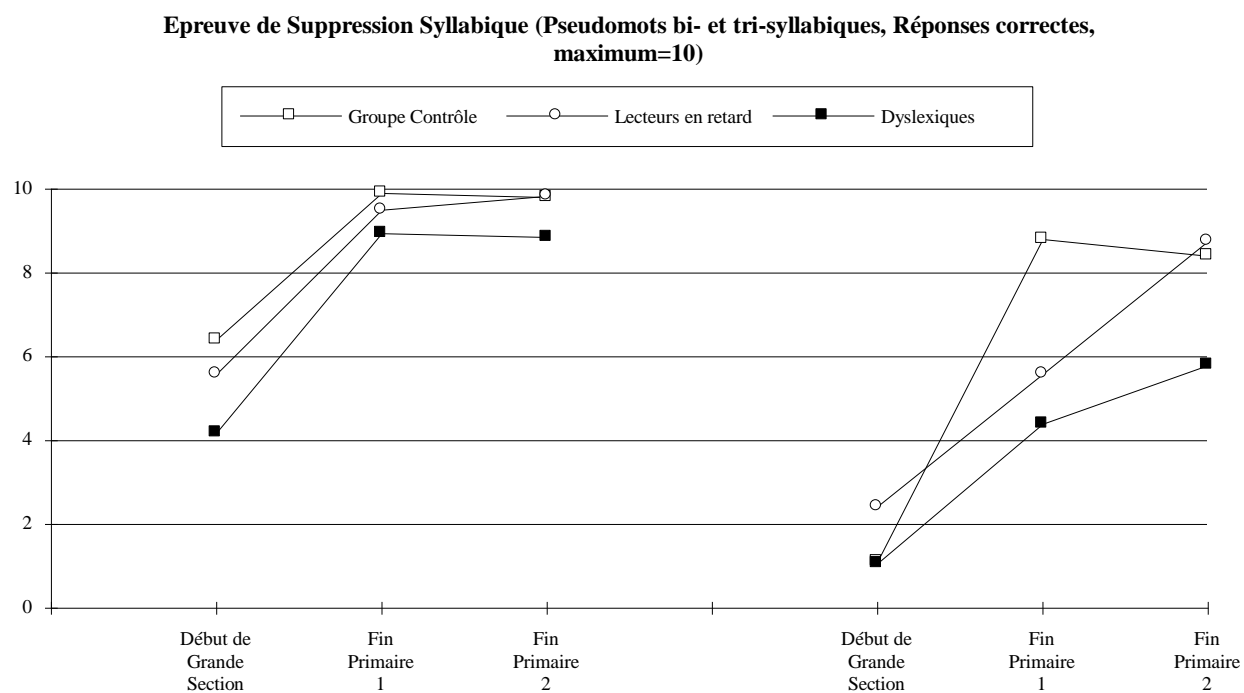


**Figure 5**





**Figure 6**



**Figure 7**

**Epreuve de Suppression Phonémique (Pseudomots bi- et tri-phonémiques, Réponses correctes, maximum=10)**

